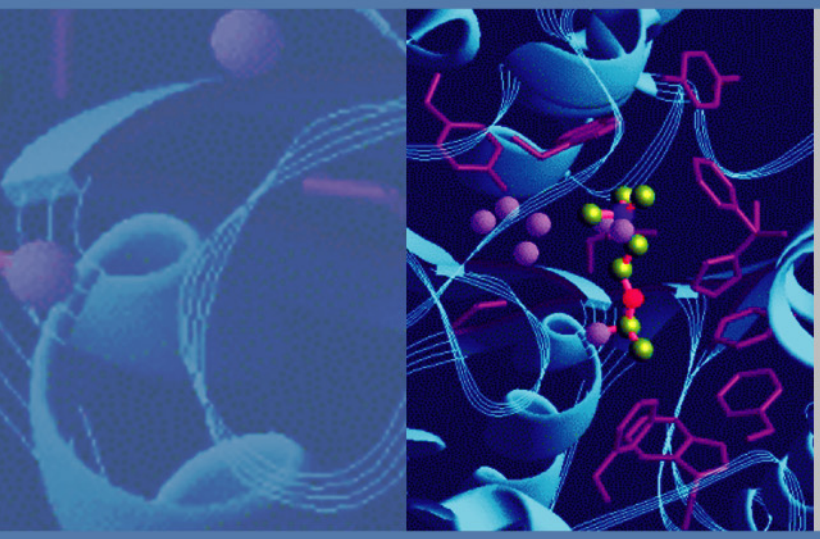


Serie TSQ

Guía para la conexión

70111-97171 Revisión B Marzo de 2009

DOCUMENTATION SURVEY

Part of Thermo Fisher Scientific

Thermo SCIENTIFIC

© 2009 Thermo Fisher Scientific Inc. Reservados todos los derechos.

Los nombres que se citan a continuación son marcas registradas en EE.UU. y, posiblemente, en otros países: Swagelok es una marca registrada de la compañía Crawford Fitting. Microsoft y Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation. Rheodyne es una marca registrada de Rheodyne, LLC. Teflon es una marca registrada de E.I. du Pont de Nemours & Co. Tygon es una marca registrada de Saint-Gobain Performance Plastics Company. Nalgene es una marca registrada de Nalge Nunc International. Upchurch Scientific es una marca registrada de Upchurch Scientific, Inc. Hewlett-Packard y JetDirect son marcas registradas de la compañía Hewlett-Packard. Agilent es una marca registrada de Agilent Technologies, Inc. Alliance es una marca registrada de Waters Corporation.

PEEK es una marca comercial de Victrex plc.

Todas las demás marcas comerciales son propiedad de Thermo Fisher Scientific Inc. o sus filiales.

Thermo Fisher Scientific Inc. suministra este documento a sus clientes cuando adquieren un producto con el fin de que lo apliquen al utilizar dicho producto. Este documento está protegido por la ley de propiedad intelectual y está estrictamente prohibida su reproducción total o parcial, excepto con la autorización por escrito de Thermo Fisher Scientific Inc.

El contenido de este documento está sujeto a modificaciones sin previo aviso. Toda la información técnica de este documento se incluye sólo con fines de referencia. Las especificaciones y configuraciones de sistema descritas en este documento sustituyen a toda la información anterior recibida por el comprador.

Thermo Fisher Scientific Inc. no garantiza que la información de este documento sea completa, exacta o sin errores, y no asume responsabilidad ni obligación alguna que se derive de los errores, omisiones, daños o pérdidas por el empleo de la misma, aun cuando sus instrucciones se sigan de forma correcta.

Este documento no forma parte de contrato de venta alguno entre Thermo Fisher Scientific Inc. y el comprador. Este documento no regirá ni modificará en ningún caso los Términos y Condiciones de Venta, que prevalecerán en caso de conflicto entre la información de ambos documentos.

Historial de revisiones: Revisión A editada en junio de 2008; revisión B editada en marzo de 2009.

Sólo para uso en investigación. No reglamentado para diagnóstico médico o veterinario por la Dirección de Alimentos y Medicamentos de los EE.UU. (FDA) ni otras autoridades competentes.

Conformidad con la normativa vigente

Thermo Fisher Scientific somete sus productos a pruebas y evaluaciones completas para garantizar que cumplen todas las normativas nacionales e internacionales vigentes. En el momento de la entrega, el sistema cumple todas las normas de compatibilidad electromagnética (CEM) y seguridad pertinentes que se citan a continuación.

Los cambios realizados en el sistema pueden invalidar la conformidad con una o varias de estas normas de seguridad y compatibilidad electromagnética. Los cambios o modificaciones en el sistema incluyen sustituciones de piezas o incorporación de componentes, opciones o equipos periféricos no autorizados u homologados específicamente por Thermo Fisher Scientific Para garantizar el cumplimiento permanente de las normas de CEM y de seguridad, solicite los recambios, componentes, opciones y periféricos a Thermo Fisher Scientific o a sus representantes autorizados.

- TSQ Quantum Access MAX
- TSQ Quantum Ultra
- TSQ Vantage
- TSQ Quantum Access

TSQ Quantum Access MAX

Directiva CEM 2004/108/CEE

La evaluación de la conformidad CEM ha corrido a cargo de TUV Rheinland of North America, Inc.

EN 55011: 2007, A2: 2007
EN 61000-3-2: 2006
EN 61000-3-3: 1995, A1: 2001, A2: 2005
EN 61000-4-2: 1995, A1: 1999, A2: 2001
EN 61000-4-3: 2006
EN 61000-4-4: 2004
EN 61000-4-5: 2005
EN 61000-4-6: 2007
EN 61000-4-11: 2004
EN 61326-1: 2006

FCC Class A: CFR 47 Parte 15: 2007

Conformidad con normativa de seguridad para Baja Tensión

Este dispositivo cumple la Directiva 2006/95/CEE de la Unión Europea, implementada por la norma 61010-1: 2001.

TSQ Quantum Ultra

Directiva CEM 89/336/CEE enmendada por 92/31/CEE y 93/68/CEE

La compatibilidad CEM ha sido evaluada por U.L. Underwriter's Laboratory Inc.

EN 55011: 1998
EN 61000-3-2: 1995, A1: 1998, A2: 1998, A14: 2000
EN 61000-3-3: 1998
EN 61000-4-2: 2000
EN 61000-4-3: 2002

EN 61000-4-4: 1995, A1: 2001, A2: 2001
EN 61000-4-5: 1995, A1: 2001
EN 61000-4-6: 2001
EN 61000-4-11: 1994, A1: 2001
EN 61326-1: 1998

FCC Clase A, CFR 47 Parte 15: 2005

CISPR 11: 1999, A1: 1999, A2: 2002

Conformidad con normativa de seguridad para Baja Tensión

Este dispositivo cumple la Directiva de Baja Tensión 73/23/CEE y la norma armonizada EN 61010-1: 2001.

TSQ Vantage

Directiva CEM 2004/108/CE

La evaluación de la conformidad CEM ha corrido a cargo de TUV Rheinland of North America, Inc.

EN 55011: 1998, A1: 1999, A2: 2002
EN 61000-3-2: 2006
EN 61000-3-3: 1995, A1: 2001, A2: 2005
EN 61000-4-2: 2001
EN 61000-4-3: 2006

EN 61000-4-4: 2004
EN 61000-4-5: 2006
EN 61000-4-6: 2001
EN 61000-4-11: 2004
EN 61326-1: 2006

FCC Clase A, CFR 47 Parte 15: 2007

CISPR 11: 1999, A1: 1999, A2: 2002

Conformidad con normativa de seguridad para Baja Tensión

Este dispositivo cumple la Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE y la norma armonizada EN 61010-1.

TSQ Quantum Access

Directivas CEM 89/336/CEE, 92/31/CEE, 93/68/CEE

La evaluación de la conformidad CEM ha corrido a cargo de TUV Rheinland of North America, Inc.

EN 55011: 1998, A1: 1999, A2: 2002
EN 61000-3-2: 2000
EN 61000-3-3: 1995, A1: 2001
EN 61000-4-2: 2001
EN 61000-4-3: 2002
EN 61000-4-4: 1995, A1: 2000, A2: 2001
EN 61000-4-5: 2001
EN 61000-4-6: 2003
EN 61000-4-11: 2001
EN 61326: 1997, A1: 1998, A2: 2001, A3: 2003

FCC Clase A, CFR 47 Parte 15: 2005
CISPR 11: 1999, A1: 1999, A2: 2002

Conformidad con normativa de seguridad para Baja Tensión

Este dispositivo cumple la Directiva de Baja Tensión EN 61010-1:2001 y la norma armonizada EN 61010-1: 2001.

Declaración de conformidad FCC

ESTE DISPOSITIVO CUMPLE CON LA PARTE 15 DE LAS NORMAS FCC. SU FUNCIONAMIENTO ESTÁ SUJETO A LAS DOS CONDICIONES SIGUIENTES: (1) ESTE DISPOSITIVO NO PUEDE CAUSAR INTERFERENCIAS PERJUDICIALES, Y (2) ESTE DISPOSITIVO DEBE ACEPTAR TODA INTERFERENCIA RECIBIDA, INCLUIDAS LAS QUE PUEDEN PERJUDICAR SU FUNCIONAMIENTO.

PRECAUCIÓN Lea y comprenda las diversas notas de precaución, los signos y los símbolos del presente manual, relacionados con el empleo y el manejo seguro de este producto antes de utilizarlo.

Aviso sobre levantamiento y manejo de instrumentos de Thermo Scientific

Por su seguridad, y en cumplimiento de la normativa internacional, el manejo físico de este instrumento de Thermo Fisher Scientific ***requiere un esfuerzo conjunto*** para levantarlo o moverlo. Este instrumento pesa demasiado como para que solo una persona lo maneje sin riesgo.

Aviso sobre el uso apropiado de instrumentos de Thermo Scientific

En conformidad con lo dispuesto en la normativa internacional: La utilización de este instrumento de una forma no especificada por Thermo Fisher Scientific puede reducir la protección que ofrece el instrumento.

Aviso sobre probabilidad de interferencias electromagnéticas

El instrumento está diseñado para funcionar en un entorno electromagnético controlado. No utilice transmisores de radiofrecuencia, como teléfonos móviles, cerca del instrumento.

Para obtener información sobre la ubicación de la fabricación, consulte la etiqueta del instrumento.

WEEE Compliance

This product is required to comply with the European Union's Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC. It is marked with the following symbol:

Thermo Fisher Scientific has contracted with one or more recycling or disposal companies in each European Union (EU) Member State, and these companies should dispose of or recycle this product. See www.thermo.com/WEEERoHS for further information on Thermo Fisher Scientific's compliance with these Directives and the recyclers in your country.

WEEE Konformität

Dieses Produkt muss die EU Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Richtlinie 2002/96/EC erfüllen. Das Produkt ist durch folgendes Symbol gekennzeichnet:

Thermo Fisher Scientific hat Vereinbarungen mit Verwertungs-/Entsorgungsfirmen in allen EU-Mitgliedsstaaten getroffen, damit dieses Produkt durch diese Firmen wiederverwertet oder entsorgt werden kann. Mehr Information über die Einhaltung dieser Anweisungen durch Thermo Fisher Scientific, über die Verwerter, und weitere Hinweise, die nützlich sind, um die Produkte zu identifizieren, die unter diese RoHS Anweisung fallen, finden Sie unter www.thermo.com/WEEERoHS.

Conformité DEEE

Ce produit doit être conforme à la directive européenne (2002/96/EC) des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE). Il est marqué par le symbole suivant :

Thermo Fisher Scientific s'est associé avec une ou plusieurs compagnies de recyclage dans chaque état membre de l'union européenne et ce produit devrait être collecté ou recyclé par celles-ci. Davantage d'informations sur la conformité de Thermo Fisher Scientific à ces directives, les recycleurs dans votre pays et les informations sur les produits Thermo Fisher Scientific qui peuvent aider la détection des substances sujettes à la directive RoHS sont disponibles sur www.thermo.com/WEEERoHS.

Conformidad RAEE

Este producto debe cumplir la Directiva 2002/96/CE de la Unión Europea sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Está marcado con el símbolo siguiente:

Para eliminar o reciclar este producto, Thermo Fisher Scientific ha contratado empresas de reciclaje o eliminación de residuos en cada país miembro de la Unión Europea (UE). Para obtener más información sobre el cumplimiento legal de estas directivas por parte de Thermo Fisher Scientific y sobre las empresas de reciclaje de su país, consulte www.thermo.com/WEEERoHS.

Contenido

Prefacio . . . . . **xi**
Acerca de este manual xi
Documentación asociada. xi
Avisos de seguridad y especiales. xii
Precauciones de seguridad para los modelos H-ESI y ESI xiii
Cómo contactar xiv

Capítulo 1 Sistema de vacío, gases, comunicación Ethernet y alimentación eléctrica 1
Conexión de bombas de vacío al espectrómetro de masas. 1
Conexión de una o dos bombas de vacío al espectrómetro de masas. 2
Conexión de las bombas de vacío al sistema de extracción del laboratorio 8
Conexión de gases al espectrómetro de masas. 10
Conexión de la fuente de nitrógeno 10
Conexión de la fuente de argón 11
Conexión del espectrómetro de masas al ordenador del sistema de datos 13
Conexión del espectrómetro de masas a la alimentación eléctrica 14

Capítulo 2 Conexión de sondas 17
Conexión de sonda ESI, H-ESI o HESI-II. 17
Conexión de la sonda APCI. 18
Conexión del desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos 19

Capítulo 3 Conexión de dispositivos externos 21
Dispositivos externos controlados desde sistema de datos Xcalibur. 22
Cierre de contactos con dispositivos controlados por Xcalibur 22
Selección del instrumento de inicio adecuado 24
Dispositivos externos no controlados desde sistema de datos Xcalibur 26
Cierre de contactos con dispositivos no controlados por Xcalibur 26
Inicio de un ciclo de secuencia desde Xcalibur 27

Capítulo 4 Conexión de fontanería de entrada 31
Introducción de muestras. 31
Técnicas de introducción de muestras 32
Válvula de inyección/desvío 34
Bomba de jeringa. 35
Racores, tubos, uniones y bucles de muestra 37
Preparación de la bomba de jeringa 39
Preparación de la entrada para infusión directa 40

Preparación de la entrada para infusión de caudal alto 43
Conexión de la jeringa a la unión en T 45
Conexión de la unión en T a la válvula de inyección/desvío 46
Conexión de la bomba de LC a la válvula de inyección/desvío 46
Conexión de la válvula de inyección/desvío al contenedor de residuos 46
Conexión de la unión en T a la fuente API 47
Preparación de la entrada para inyección manual o de bucle automático 48
Preparación de la entrada para un sistema LC/MS con inyector automático. 52
Conexión de la unión a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, H-ESI, o HESI-II 55

Capítulo 5 Conexión de placa PCB serie de 4 puertos 59

Índice 61

Prefacio

Acerca de este manual

El espectrómetro de masas TSQ™ forma parte de la familia de espectrómetros de masas de Thermo Scientific.

Esta guía ofrece información sobre el modo de conectar un espectrómetro de masas de la serie TSQ a la corriente, el sistema informático de datos, el sistema de vacío externo y el sistema de gases de escape. Además, la guía proporciona información sobre el modo de conectar dispositivos externos, tanto los controlados desde el sistema de datos Xcalibur™ como los independientes de él.

Documentación asociada

Además de esta guía, Thermo Fisher Scientific ofrece la siguiente documentación para los espectrómetros de masas de la serie TSQ:

- Copia impresa de la *Guía de seguridad y cumplimiento reglamentario*
- *Guía de requisitos de preinstalación de la serie TSQ*
- *Guía de iniciación de la serie TSQ*
- *Manual de equipos de la serie TSQ*
- *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*
- *Guía del usuario de la sonda H-ESI*
- *Guía del usuario de la sonda HESI-II*
- *Manual del operador de la fuente APPI* (suministrado en el CD de documentación incluido con el equipo)

La *Guía de seguridad y cumplimiento reglamentario* contiene información de seguridad importante sobre los sistemas de espectrometría de masas y cromatografía de líquidos de Thermo Scientific. Este documento se suministra con todos los dispositivos de espectrometría de masas y cromatografía de líquidos de Thermo Scientific.

Para acceder a los manuales del espectrómetro de masas desde la barra de tareas de Windows™, elija **Inicio > Todos los programas > Xcalibur > Manuales >** *Nombre de marca del espectrómetro de masas*; a continuación, en la lista que aparece, haga clic en el PDF que desee ver. El software también incluye un sistema de Ayuda. Para acceder a la Ayuda, elija **Ayuda** en la barra de menú o haga clic (Ayuda) en la barra de herramientas.

Avisos de seguridad y especiales

Asegúrese de tener en cuenta las declaraciones preventivas incluidas en este manual. Los avisos de seguridad y especiales aparecen en recuadros.

Los avisos de seguridad y especiales incluyen lo siguiente:

PRECAUCIÓN Resalta riesgos para las personas, la propiedad o el medio ambiente. Cada aviso de PRECAUCIÓN va acompañado del correspondiente símbolo de PRECAUCIÓN.

PRECAUCIÓN Resalta riesgos de descarga eléctrica. Advierte de las posibles lesiones que pueden producirse por descargas eléctricas al entrar en contacto con un área o un componente específicos del instrumento.

IMPORTANTE Resalta información necesaria para evitar daños en el software, pérdida de datos o invalidación de resultados de pruebas. También puede contener información esencial para el rendimiento óptimo del sistema.

Nota Resalta información de interés general.

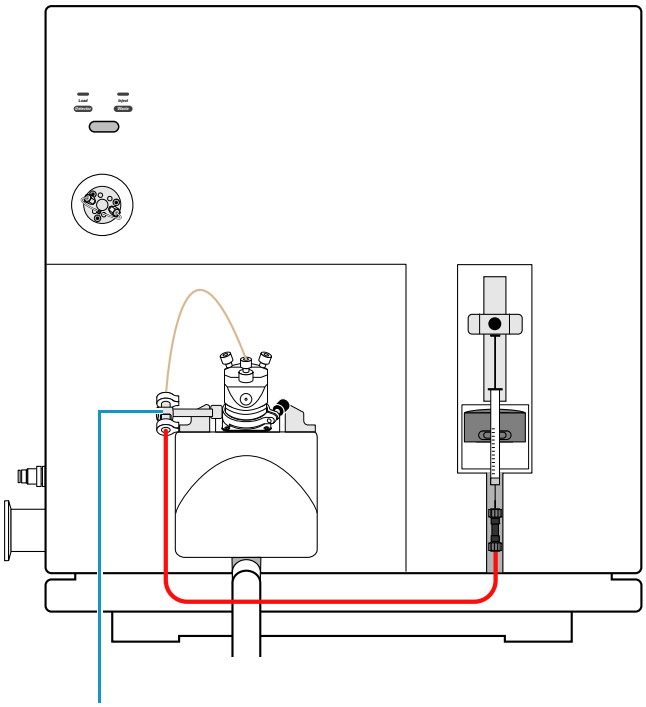
Sugerencia Destaca información útil que puede facilitar una tarea.

Precauciones de seguridad para los modelos H-ESI y ESI

Al utilizar el espectrómetro de masas de la serie TSQ en modo H-ESI o ESI, asegúrese de utilizar la unión a tierra de acero inoxidable que se suministra en el kit de accesorios de MS para conectar la fontanería de entrada.

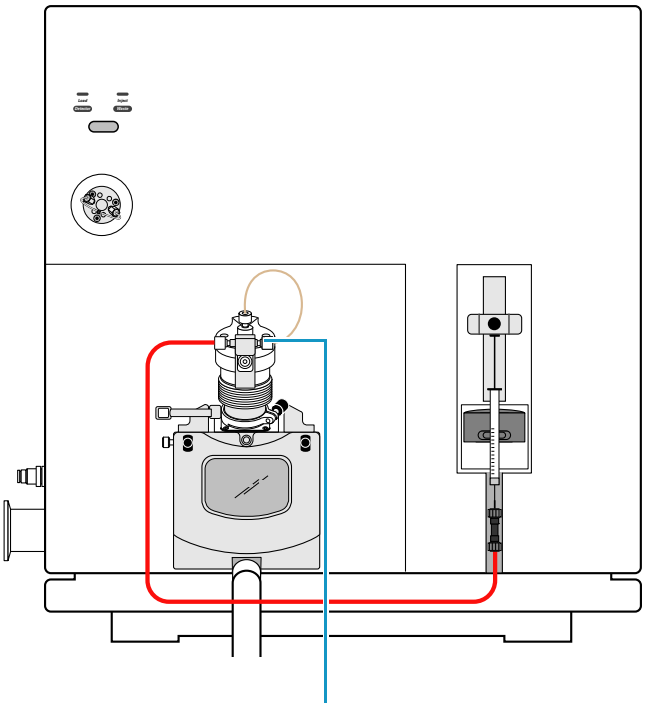
PRECAUCIÓN Para evitar una descarga eléctrica, utilice la unión a tierra que se suministra en el kit de accesorios de MS. No utilice tomas de tierra hechas de material no conductor, como PEEK.

Modo ESI



Unión de puesta a tierra

Modo H-ESI con sonda H-ESI



Unión de puesta a tierra

Cómo contactar

Existen varias posibilidades de contactar con Thermo Fisher Scientific para obtener cualquier tipo de información.

❖ Para contactar con el Servicio técnico

Tel.:	800-532-4752
Fax:	561-688-8736
Correo electrónico	us.techsupport.analyze@thermofisher.com
Base de conocimientos	www.thermokb.com

Para descargar actualizaciones y utilidades vaya a mssupport.thermo.com.

❖ Si desea contactar con el Servicio al cliente para informarse sobre los pedidos

Tel.:	800-532-4752
Fax:	561-688-8731
Correo electrónico	us.customer-support.analyze@thermofisher.com
Sitio web	www.thermo.com/ms

❖ Para copiar manuales de Internet

Visite mssupport.thermo.com y haga clic en **Customer Manuals**, en el margen izquierdo de la ventana.

❖ Para solicitar ayuda o sugerir cambios en la documentación

- Rellene un pequeño cuestionario sobre este documento haciendo clic en el enlace siguiente. Gracias de antemano por su ayuda.

- Envíe un mensaje por correo electrónico al editor de publicaciones técnicas en techpubs-lcms@thermofisher.com.

Sistema de vacío, gases, comunicación Ethernet y alimentación eléctrica

En este capítulo se describe el modo de conectar un espectrómetro de masas Serie TSQ a bombas de vacío, gases necesarios, ordenador de sistema de datos y alimentación eléctrica.

Contenido

- Conexión de bombas de vacío al espectrómetro de masas
- Conexión de gases al espectrómetro de masas
- Conexión del espectrómetro de masas al ordenador del sistema de datos
- Conexión del espectrómetro de masas a la alimentación eléctrica

Conexión de bombas de vacío al espectrómetro de masas

Según las dimensiones del tubo de transferencia de iones, el espectrómetro de masas Serie TSQ precisará una o dos bombas de vacío. En la Tabla 1 se enumeran los requisitos de bomba de vacío de los espectrómetros de masas Serie TSQ.

Tabla 1. Requisitos de bomba de vacío

Una bomba de vacío	Dos bombas de vacío
TSQ Quantum™ Access™	TSQ Quantum Ultra™
TSQ Quantum Access MAX	TSQ Quantum Ultra AM
	TSQ Quantum Ultra EMR
	TSQ Vantage™
	TSQ Vantage AM
	TSQ Vantage EMR

Para conectar las bombas de vacío (también llamadas bombas mecánicas o bombas de paletas) al espectrómetro de masas y el sistema de extracción de vapores del laboratorio, siga estos procedimientos:

- Conexión de una o dos bombas de vacío al espectrómetro de masas
- Conexión de las bombas de vacío al sistema de extracción del laboratorio

Conexión de una o dos bombas de vacío al espectrómetro de masas

Siga estos procedimientos para conectar las bombas de vacío a la toma de vacío y, a continuación, a la alimentación eléctrica:

- Conexión de una o dos bombas de vacío a la toma de vacío
- Conexión de una o dos bombas de vacío a la alimentación eléctrica

Conexión de una o dos bombas de vacío a la toma de vacío

La Figura 1 muestra los conjuntos de manguera de vacío que se utilizan para conectar una o dos bombas de vacío al espectrómetro de masas. En la Tabla 2 se enumeran los números de referencia de estos conjuntos y sus componentes secundarios. En la Tabla 3 se enumeran las piezas adicionales necesarias para conectar el conjunto de manguera de vacío adecuado para una o dos bombas. Estas piezas adicionales se suministran con el kit de bomba mecánica.

Figura 1. Conjuntos de manguera de vacío

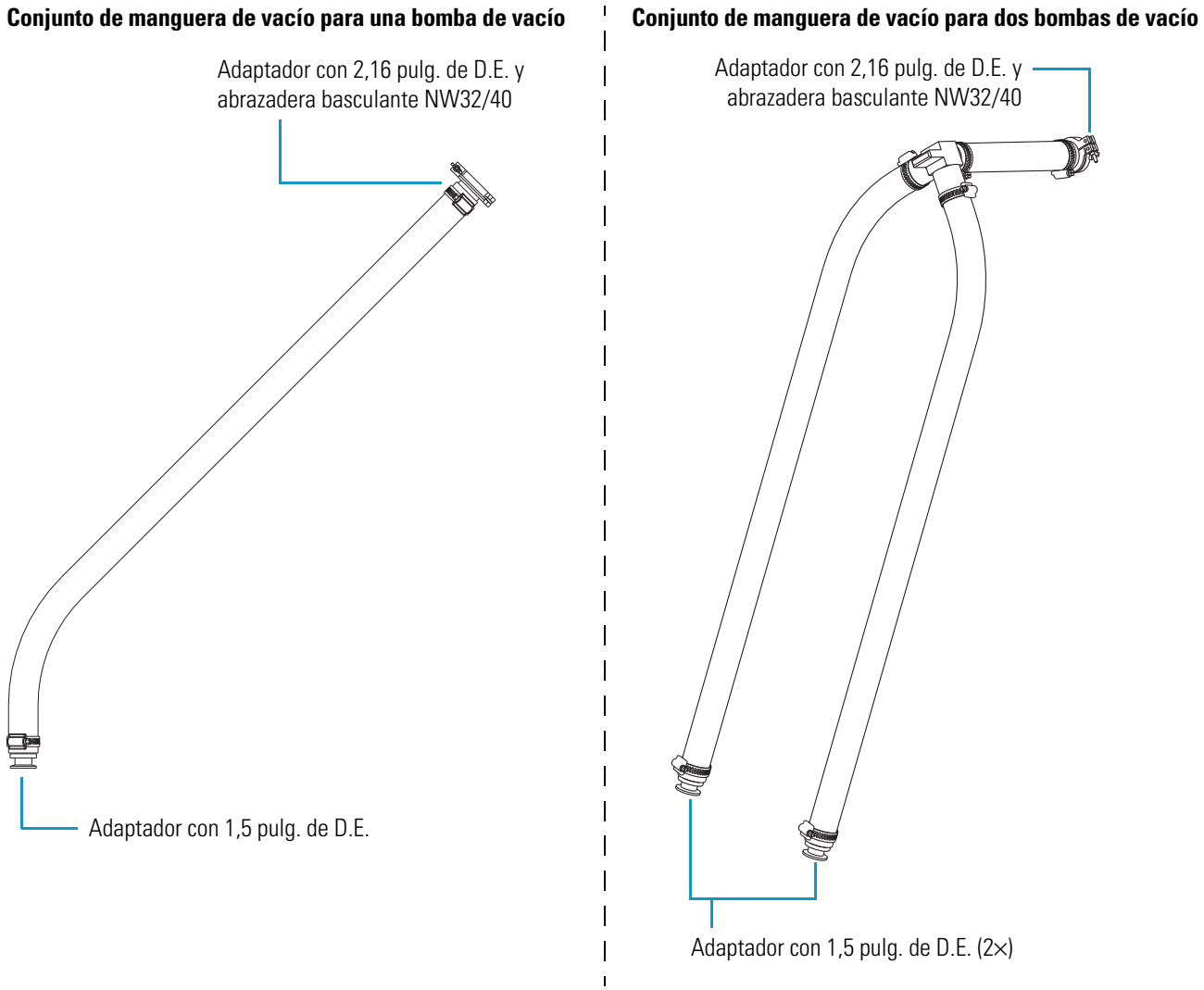

Conjunto de manguera de vacío para una bomba de vacío
Adaptador con 2,16 pulg. de D.E. y abrazadera basculante NW32/40
Adaptador con 1,5 pulg. de D.E.
Conjunto de manguera de vacío para dos bombas de vacío
Adaptador con 2,16 pulg. de D.E. y abrazadera basculante NW32/40
Adaptador con 1,5 pulg. de D.E. (2×)

Tabla 2. Números de referencia de conjuntos de manguera de vacío

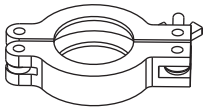
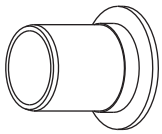
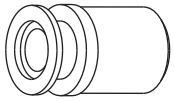
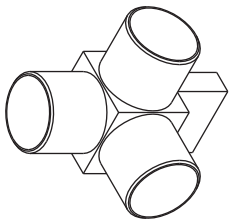
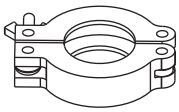
Descripción		Nº referencia
Conjunto de manguera de vacío de un conducto		70111-60480
Conjunto de manguera de vacío de dos conductos		70111-60481
Componentes secundarios de conjunto de manguera de vacío:		
Manguera de vacío, 1,5 pulg. D.I.		00301-24163
	Anillo de centrado con junta tórica, NW40, 41 mm D.I., aluminio y nitrilo	00108-02-00005
	Abrazadera basculante, NW32/40, aluminio	00108-02-00004
	Abrazadera de manguera, par de apriete alto, 1,25 a 2,125 pulg., acero inoxidable	00201-99-00056
	Adaptador, 1,5 pulg. D.E. 2,16 pulg. D.E. (adaptador para toma de vacío de MS)	97055-20714
	Adaptador, 1,5 pulg. D.E. (adaptador para bomba de vacío)	70111-20210
	Colector de 3 tomas, 1,5 pulg.	97055-20222

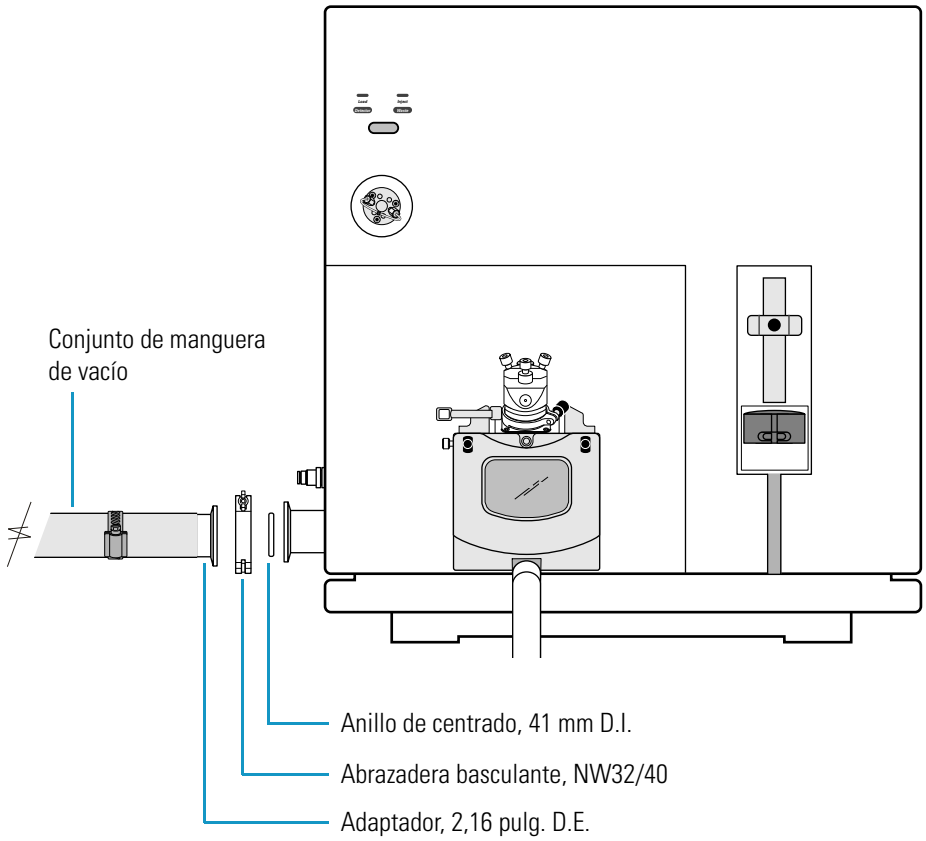
Tabla 3. Piezas necesarias para conectar manguera de vacío a toma de vacío de bomba

Descripción		Nº referencia
	Anillo de centrado con junta tórica, NW25, 26 mm D.I., aluminio y Viton™	00108-02011
	Abrazadera basculante, NW20/25, ISO-KF	00102-10020

❖ Para conectar el conjunto de manguera de vacío a la toma de vacío del espectrómetro de masas

1. Conecte el extremo del conjunto de manguera de vacío con el adaptador de 2,16 pulg. de diámetro externo a la toma de vacío del espectrómetro de masas:
   a. Coloque el anillo de centrado de 41 mm (1,6 pulg.) de diámetro interno en el reborde de la toma de vacío del espectrómetro de masas. La toma de vacío está situada en el lado izquierdo del espectrómetro de masas (vea la Figura 2).
   b. Utilice una abrazadera basculante NW32/40 para fijar la manguera de vacío a la toma de vacío del espectrómetro.

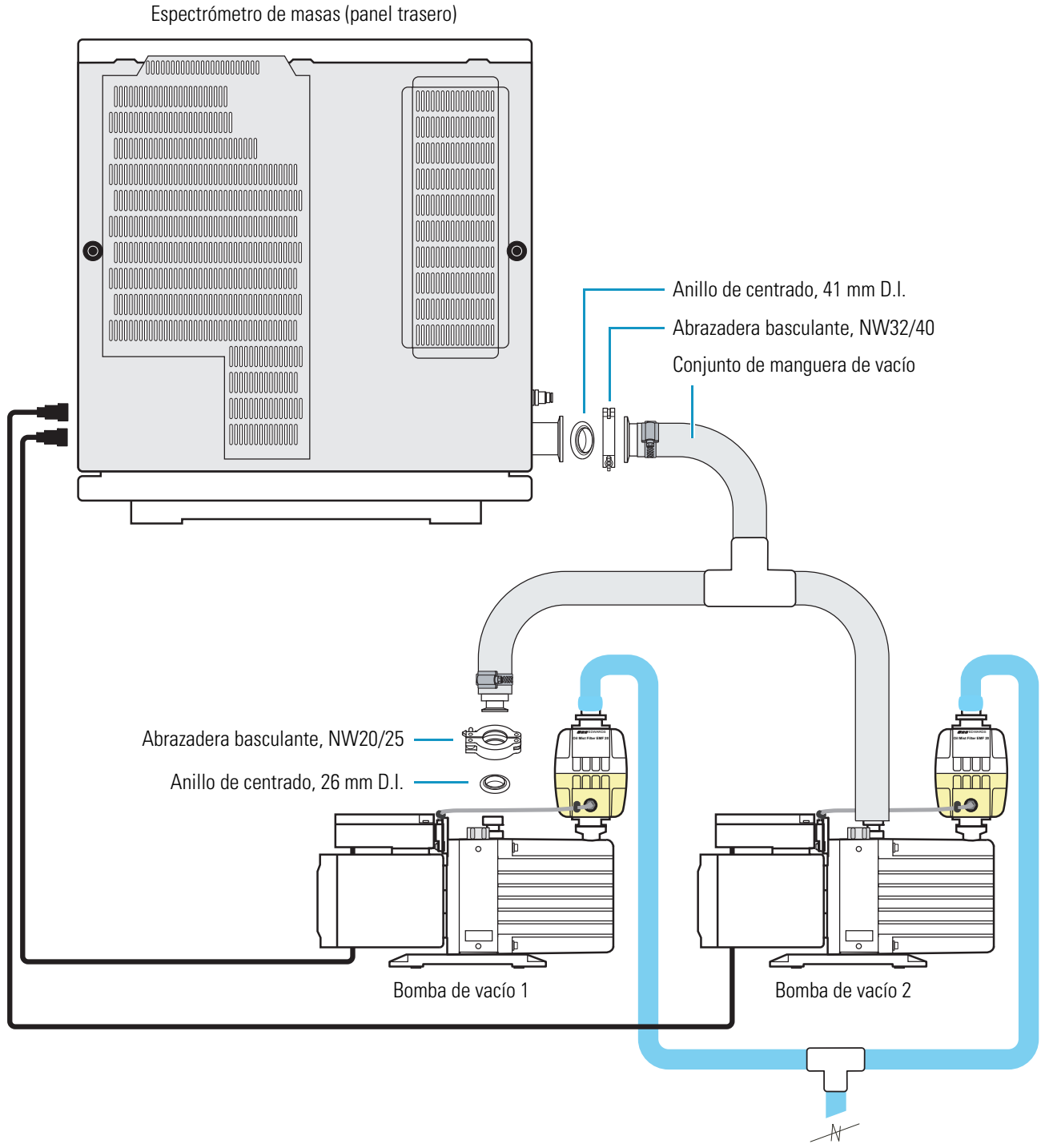
Figura 2. Conexión del conjunto de manguera de vacío al espectrómetro de masas



2. Para conectar el conjunto de manguera de vacío a las bombas de vacío necesarias, siga estos pasos:
   a. Coloque un anillo de centrado de 26 mm (1,0 pulg.) de D.I. en el reborde de la toma de entrada de la bomba.
   b. Utilice una abrazadera de vacío NW20/25 para fijar el conjunto de manguera (conducto con adaptador de 1,5 pulg. de D.E.) a la bomba de vacío.

   Junto con el espectrómetro de masas se suministra el conjunto de manguera de vacío correspondiente (vea la Figura 1 en la página 2). La Figura 3 muestra el conjunto de manguera de vacío, los anillos de centrado y las abrazaderas empleadas para conectar dos bombas de vacío al espectrómetro de masas Serie TSQ.

Figura 3. Conexión de dos bombas de vacío a espectrómetro de masas (vista desde panel trasero de espectrómetro)


Espectrómetro de masas (panel trasero)
Anillo de centrado, 41 mm D.I.
Abrazadera basculante, NW32/40
Conjunto de manguera de vacío
Abrazadera basculante, NW20/25
Anillo de centrado, 26 mm D.I.
Bomba de vacío 1
Bomba de vacío 2

Conexión de una o dos bombas de vacío a la alimentación eléctrica

Las bombas de vacío reciben alimentación eléctrica del espectrómetro de masas. Las tomas de corriente para las bombas de vacío están situadas en el panel de alimentación del espectrómetro de masas. Según las necesidades de bombas de vacío, el panel de alimentación cuenta con una o dos salidas para bomba (vea la Figura 4 y la Figura 5).

PRECAUCIÓN Conecte siempre los cables de alimentación de las bombas de vacío a las tomas rotuladas “Forepump” del espectrómetro de masas. No debe conectarlas nunca directamente a una toma de pared.

❖ Para conectar la bomba de vacío a la alimentación eléctrica

1. En el panel de alimentación, accione el interruptor de alimentación principal (Main Power) hacia la posición Off (vea la Figura 4).
2. Conecte el enchufe del cable de alimentación de la bomba de vacío a la toma de alimentación “Forepump” del panel de alimentación del espectrómetro de masas. Si el espectrómetro precisa dos bombas de vacío, el panel de alimentación contará con las dos tomas correspondientes.
3. Accione el interruptor de encendido de la bomba de vacío (vea la Figura 6).

Figura 4. Panel de alimentación de TSQ Quantum Access o TSQ Quantum Access MAX

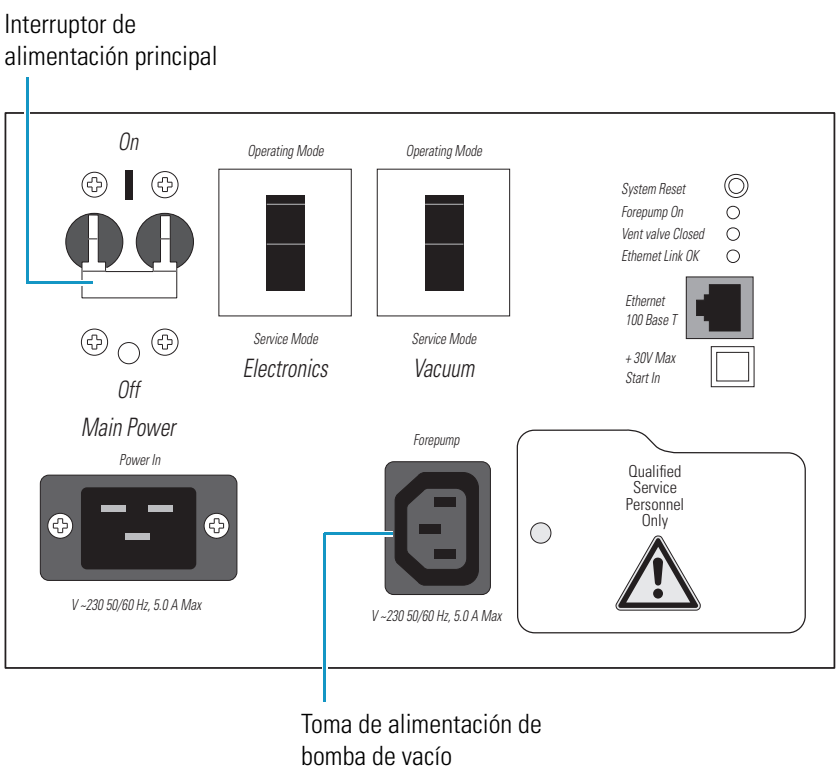


Figura 5. Panel de alimentación de TSQ Vantage o TSQ Quantum Ultra

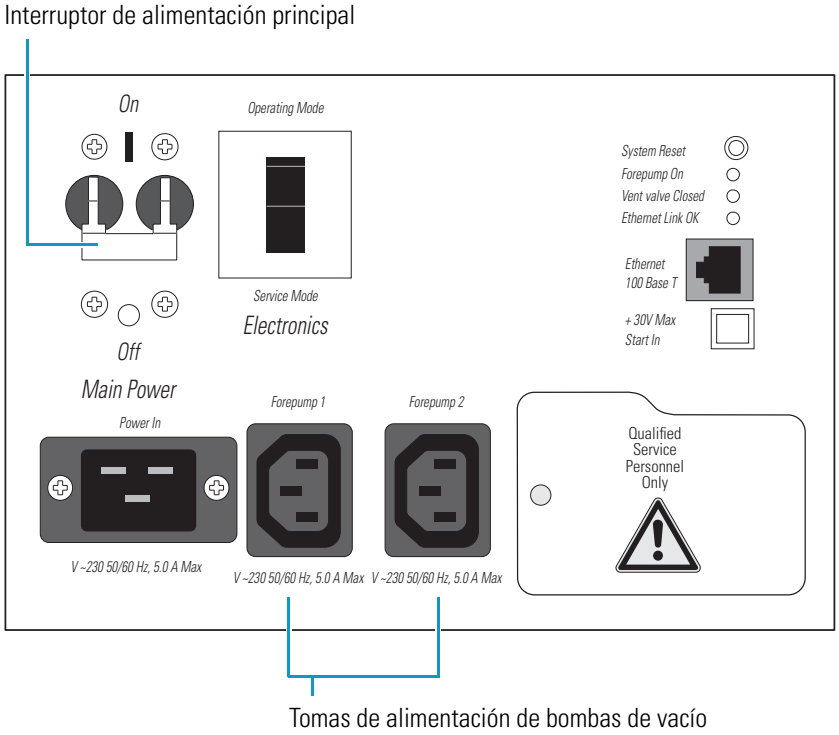
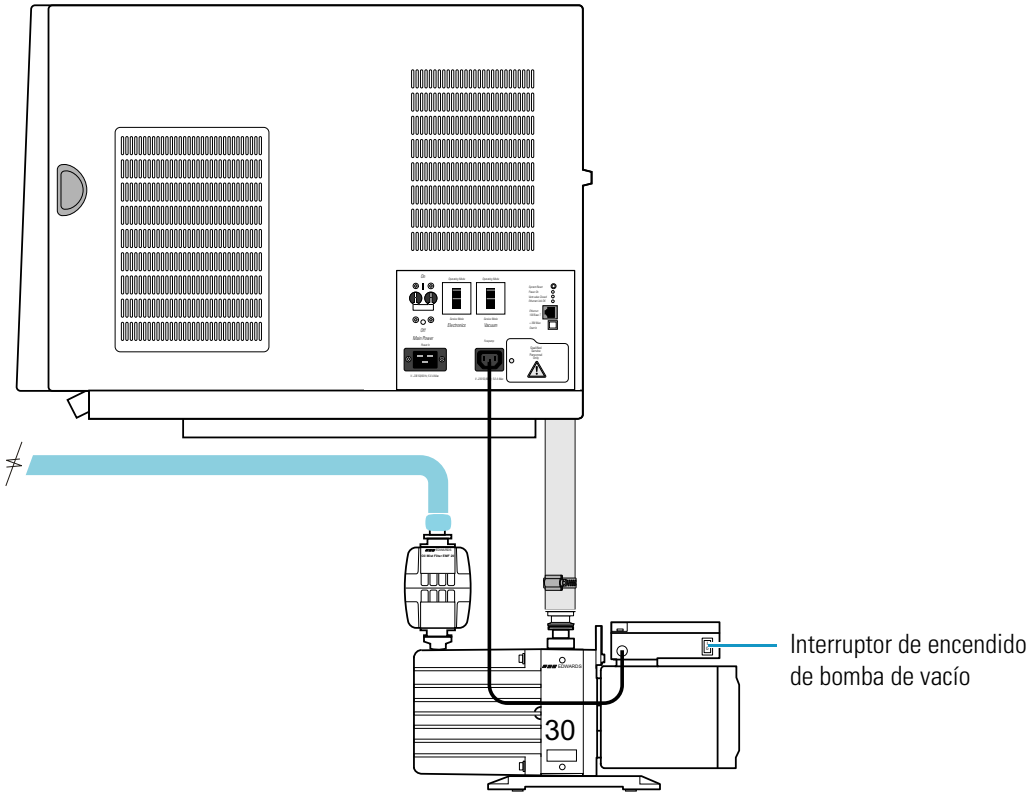


Figura 6. Vista de interruptor de encendido de bomba de vacío



Conexión de las bombas de vacío al sistema de extracción del laboratorio

El buen funcionamiento de las bombas de vacío depende de un sistema eficaz de extracción de vapores. La mayoría de aplicaciones de ionización por presión atmosférica (API) contribuyen a la acumulación de disolventes en la bomba de vacío. Aunque Thermo Fisher Scientific recomienda la apertura periódica de las válvulas de lastre (en la parte superior de las bombas) para purgar la acumulación de disolventes, la apertura de estas válvulas puede provocar la entrada de un volumen considerable de residuos de disolvente volátiles en el sistema de extracción de vapores. Elija un sistema de extracción capaz de asumir la purga periódica de estos disolventes. La frecuencia de purga depende de la capacidad y potencia del sistema.

En la Tabla 4 se enumeran las piezas necesarias para conectar la manguera de extracción a la bomba de vacío.

Tabla 4. Piezas necesarias para conectar la manguera de extracción

Descripción		Nº referencia
	Manguera de extracción, azul, 1,0 pulg. D.I., 10 pies de longitud, suministrada con kit de envío de MS	00301-08301
	Abrazaderas de manguera (2×)	00108-09001

❖ **Para conectar la toma de extracción de la bomba de vacío al sistema de extracción del laboratorio**

1. Utilice las abrazaderas para fijar la manguera de extracción azul de 2,5 cm (1 pulg.) de D.I. a la toma de extracción de la bomba de vacío.
2. Dirija el otro extremo de la manguera de extracción azul al sistema externo de extracción de vapores del laboratorio.

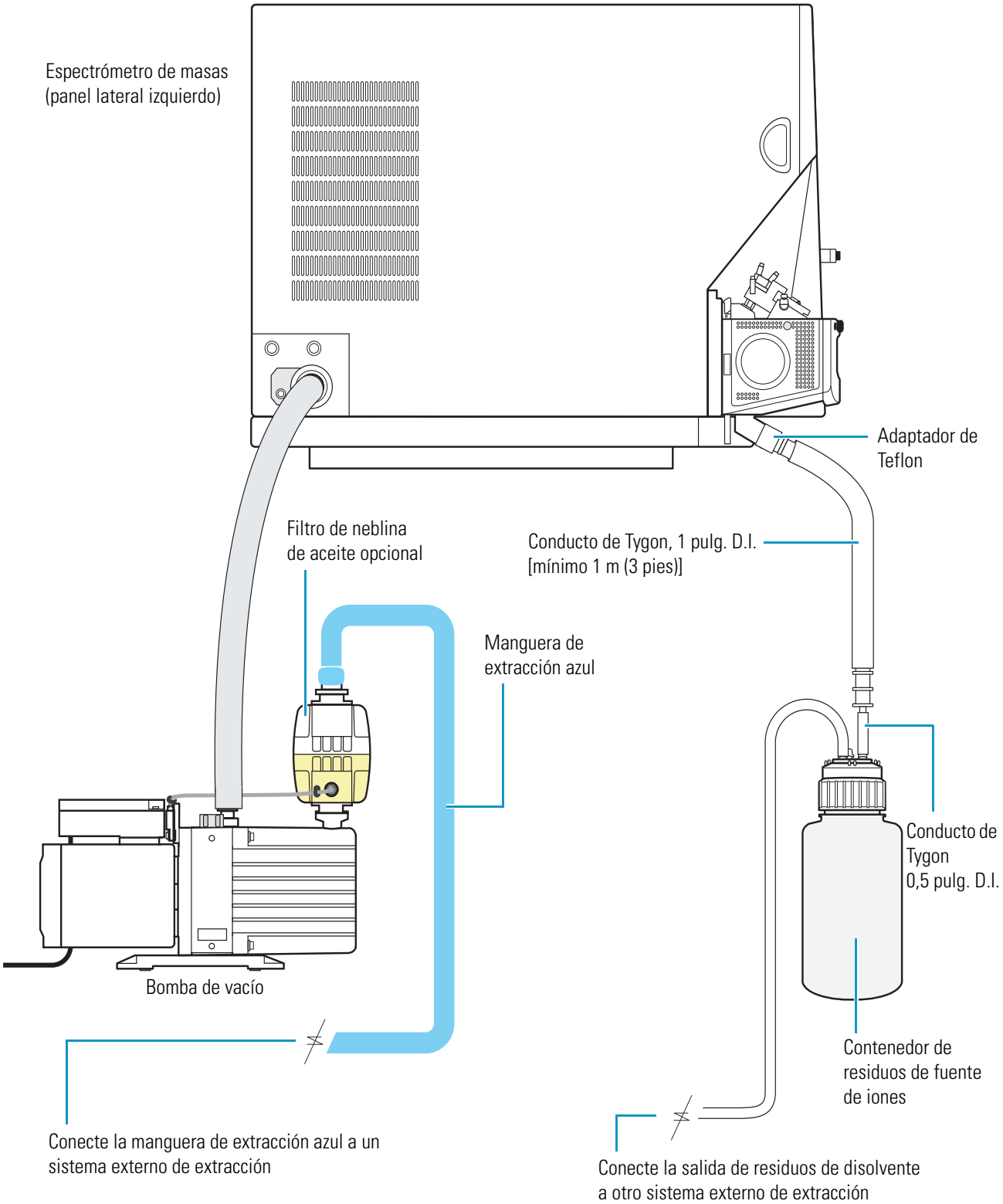
   La manguera debe recorrer al menos dos metros (78,5 pulg.) al nivel del suelo antes de llegar al sistema de extracción externo. Esta conducción captura vapores de escape que de otro modo se recondensarían en el aceite de la bomba de vacío.

   La Figura 7 muestra la manguera de extracción azul conectada a un filtro de neblina de aceite opcional. La Figura 7 muestra también el desagüe de residuos de la fuente API Ion Max conectado al contenedor de residuos de disolvente.

   Si desea instrucciones para conectar la fuente API Ion Max a la botella de residuos de disolvente, consulte "Conexión del desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos" en la página 19.

PRECAUCIÓN Los vapores de escape de la bomba de vacío son peligrosos para la salud, por lo que deben dirigirse a un sistema externo de extracción de vapores.

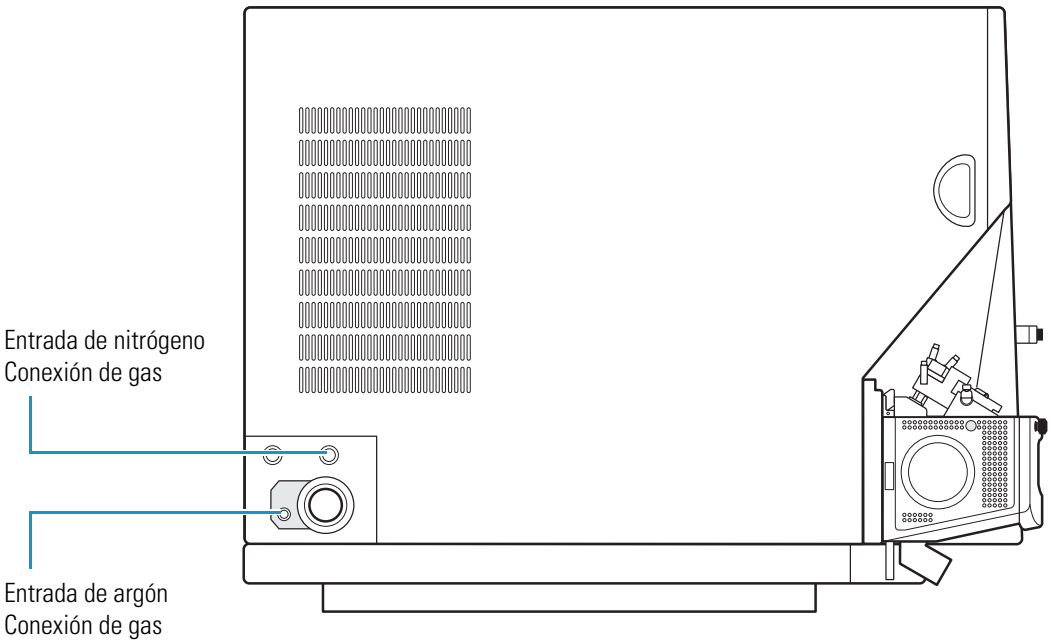
Figura 7. Sistemas de extracción y desagüe



Conexión de gases al espectrómetro de masas

En este apartado se describe el modo de conectar los gases necesarios al espectrómetro de masas Serie TSQ configurado para modo API. El espectrómetro de masas Serie TSQ utiliza nitrógeno para el gas de impulsión, el gas de barrido y el gas auxiliar de API, y argón para el gas de colisión. Las conexiones de los conductos de gas están en el lado inferior izquierdo del espectrómetro de masas. Vea la Figura 8.

Figura 8. Lado izquierdo del espectrómetro de masas Serie TSQ



Para conectar los conductos de gas, siga estos procedimientos:

- Conexión de la fuente de nitrógeno
- Conexión de la fuente de argón

Conexión de la fuente de nitrógeno

El espectrómetro de masas Serie TSQ requiere nitrógeno de alta pureza (99%) para el gas de impulsión, el gas de barrido y el gas auxiliar de API. Puesto que el consumo de nitrógeno puede ser bastante considerable, Thermo Fisher Scientific recomienda una de estas tres fuentes de nitrógeno: una botella grande, estanca y con aislamiento térmico que contenga nitrógeno líquido de la que se obtenga gas nitrógeno por ebullición; la botella de nitrógeno más grande que resulte práctico utilizar; o un generador de nitrógeno. La presión de gas requerida es de 690 ± 140 kPa (100 ± 20 psi).

Remate el conducto de suministro de nitrógeno con los conectores del kit de accesorios de MS; enumerados en la Tabla 5.

Tabla 5. Piezas para conducto de gas nitrógeno

Descripción	Nº referencia
Tuerca de latón tipo Swagelok™ de 1/4 pulg.	00101-12500
Casquillo de latón de 2 piezas de 1/4 pulg.	
• Delantero	00101-10000
• Trasero	00101-04000

❖ **Para conectar la fuente de nitrógeno al espectrómetro de masas**

1. Conecte un conducto de Teflon™ de 1/4 pulg. de D.I. y la longitud adecuada al regulador de la fuente de nitrógeno mediante una tuerca de latón tipo Swagelok de 1/4 pulg. y un casquillo de 2 piezas de 1/4 pulg.

   Vea en la Figura 9 de la página 12 la orientación correcta del racor y el casquillo.

2. Conecte el otro extremo del conducto de Teflon al racor a presión rotulado “NITROGEN IN” y situado en el lado izquierdo del espectrómetro de masas (Figura 8). Para conectar el conducto, alinee el tubo de Teflon con la apertura del racor y presione con firmeza hasta que quede bien asegurado.

Conexión de la fuente de argón

El argón para el gas de colisión debe ser de máxima pureza (99,999%), con menos de 1,0 ppm de agua, oxígeno e hidrocarburos totales respectivamente. La presión de gas necesaria es de 135 ± 70 kPa (20 ± 10 psi). Los filtros de partículas pueden ser fuente de contaminación, por lo que Thermo Fisher Scientific desaconseja su utilización.

El argón puede dispensarse desde un depósito con 245 pies cúbicos de gas, mediante un regulador Matheson Serie 3120[1] o un depósito y un regulador equivalentes.

Con independencia del material que elija para los conductos de gas argón (cobre o acero inoxidable), utilice conductos libres de aceite y, preferiblemente, secados con llama. Pase los conductos de gas por el lado izquierdo del espectrómetro de masas Serie TSQ. Remate el conducto de gas argón con los conectores suministrados en el kit de accesorios de MS y enumerados en la Tabla 6.

Tabla 6. Piezas de conducto de gas argón

Descripción	Nº referencia
Tuerca de latón tipo Swagelok de 1/8 pulg.	00101-15500
Casquillo de latón de 2 piezas de 1/8 pulg.	
• Delantero	00101-08500
• Trasero	00101-02500

[1]Si desea más información, visite: http://www.matheson-trigas.com

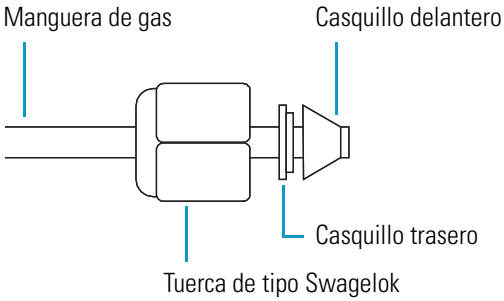
❖ Para conectar la fuente de argónSerie TSQ al espectrómetro de masas

1. Conecte un conducto de cobre o acero inoxidable de 1/8 pulg. de D.I. y la longitud adecuada a la entrada de gas ARGON IN del lado izquierdo del espectrómetro de masas, mediante una tuerca de tipo Swagelok de 1/8 pulg. y un casquillo de latón de 2 piezas de 1/8 pulg. de D.I. (Figura 8).

   Vea en la Figura 9 la orientación correcta del racor y el casquillo.

2. Conecte el otro extremo del conducto a la fuente de gas argón mediante un racor adecuado.

Figura 9. Orientación correcta de la tuerca de tipo Swagelok y el casquillo de dos piezas



Conexión del espectrómetro de masas al ordenador del sistema de datos

El sistema de datos del espectrómetro de masas consta de un ordenador, un monitor y una impresora opcional. El espectrómetro se comunica con el ordenador del sistema de datos a través de una conexión Ethernet (vea la Figura 10).

En la Tabla 7 se enumeran las piezas necesarias para conectar el ordenador del sistema de datos al espectrómetro de masas. Estas piezas se suministran con el kit de envío de MS.

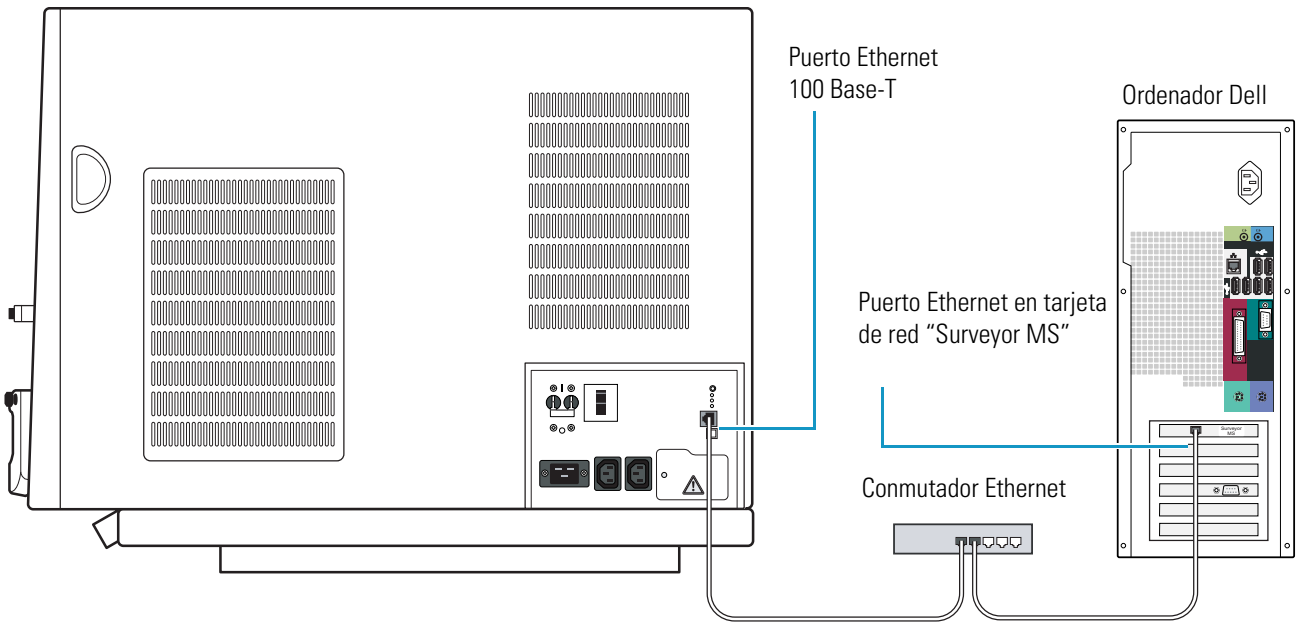
Tabla 7. Piezas necesarias para conectar el ordenador del sistema de datos al espectrómetro de masas

Descripción	Nº referencia
Cable de red Ethernet Cat. 5 (2×)	00302-01838
Conmutador Ethernet 10/100 Base-T, 5 puertos, de 100 a 240 V	00825-01-00024

❖ Para conectar el espectrómetro de masas al ordenador del sistema de datos

1. Conecte un cable de red Ethernet de categoría 5 al conector ETHERNET 100 BASE-T situado en el panel de alimentación de Serie TSQ.
2. Conecte el otro extremo de cable Ethernet al conmutador Ethernet 10/100 Base-T suministrado con el espectrómetro de masas.
3. Conecte un segundo cable de red Ethernet en categoría 5 desde el conmutador Ethernet a la tarjeta Ethernet del ordenador del sistema de datos rotulada “Surveyor MS”.

Figura 10. Conexiones Ethernet



Conexión del espectrómetro de masas a la alimentación eléctrica

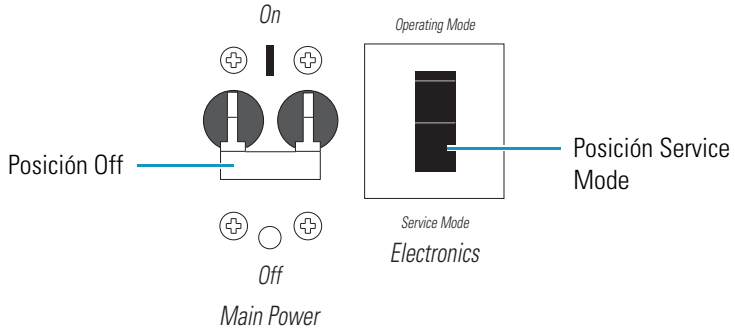
Los paneles de alimentación del espectrómetro de masas de TSQ Vantage y TSQ Quantum Ultra incluyen el interruptor principal (Main Power), el interruptor de electrónica (Electronics) y la toma POWER IN. Además de estos mandos, TSQ Quantum Access y TSQ Quantum Access MAX tienen un interruptor de vacío. El panel de alimentación se ubica en el lado derecho del espectrómetro de masas.

❖ Para conectar el espectrómetro de masas a la alimentación eléctrica

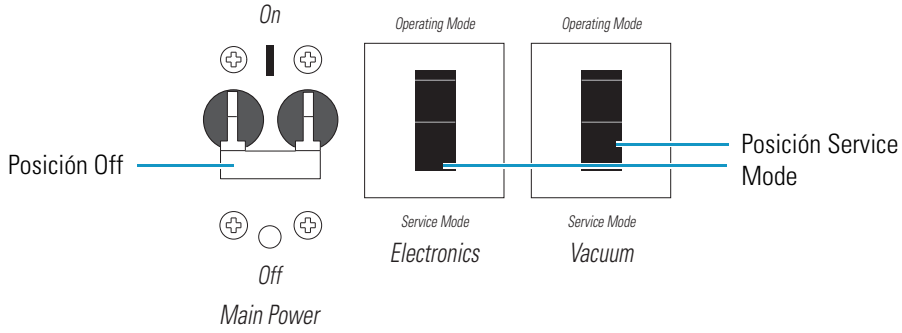
1. Mueva el interruptor de alimentación principal (Main Power) a la posición Off (O).
2. Asegúrese de que el interruptor de electrónica (Electronics) está en la posición Service Mode. En el modelo TSQ Quantum Access o TSQ Quantum Access MAX, compruebe también que el interruptor de vacío (Vacuum) está en la posición Service Mode.

Figura 11. Interruptores de alimentación principal, electrónica y vacío

TSQ Vantage o TSQ Quantum Ultra



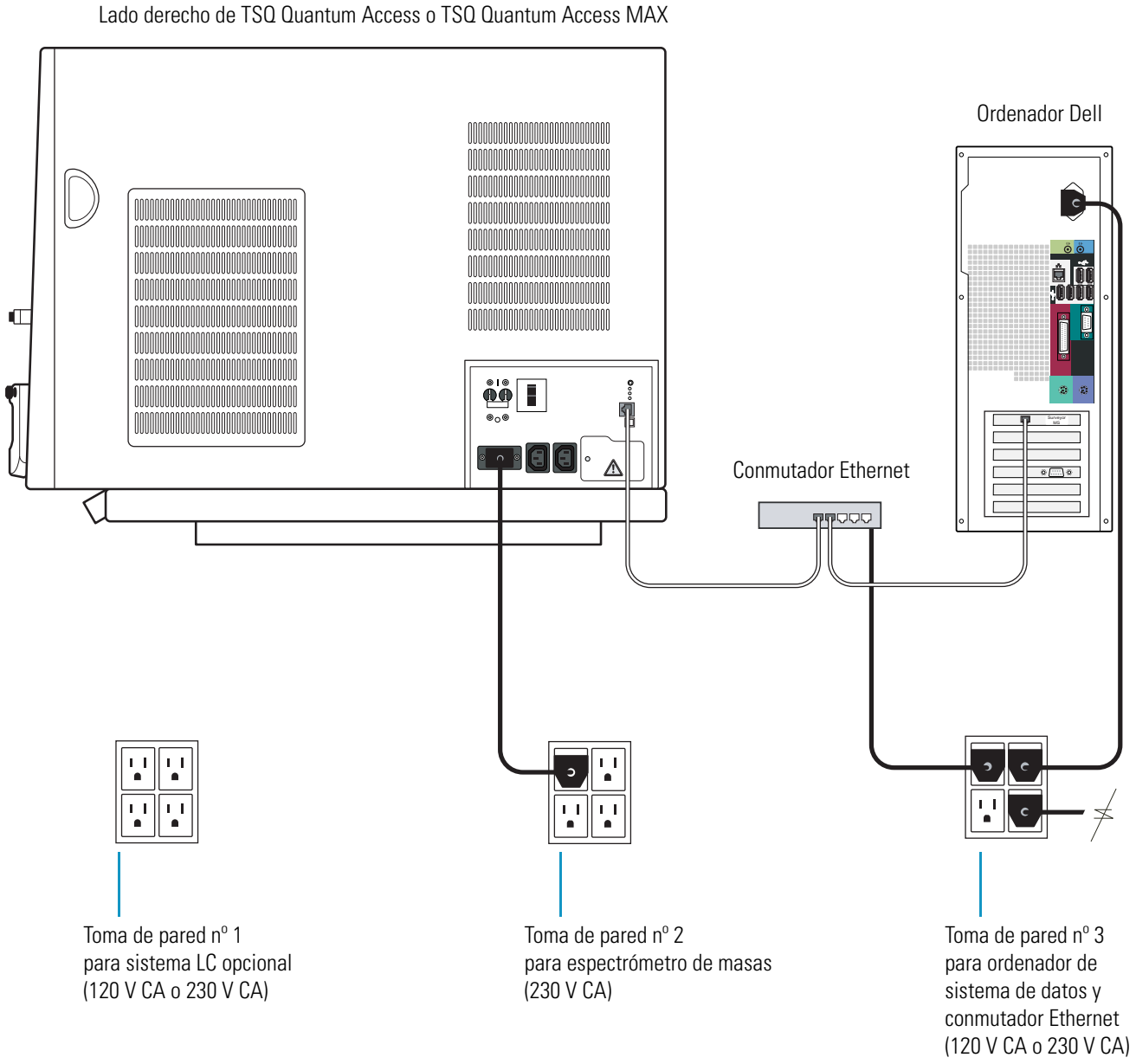
TSQ Quantum Access o TSQ Quantum Access MAX



3. Conecte el extremo hembra del cable de alimentación a la toma POWER IN del panel de alimentación (Figura 12).
4. Conecte el extremo macho del cable de alimentación a la fuente de alimentación de 230 V CA del laboratorio (Figura 12).
5. Conecte el PC del sistema de datos y el conmutador Ethernet a una toma de pared apropiada (Figura 12). **No** conecte estos componentes del sistema a la misma toma de pared que el espectrómetro de masas.

PRECAUCIÓN Si la zona se ve afectada por fluctuaciones o cortes de alimentación, debe instalar un dispositivo acondicionador o un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) en el laboratorio. Si desea más información, consulte la *Guía de requisitos de preinstalación de la Serie TSQ preinstalación*. El SAI debe contar con certificación de agencias norteamericanas (UL, CSA) y europeas (TUV, UDE, SEMKO, DEMKO, etc.).

Figura 12. Conexión de espectrómetro de masas, PC de sistema de datos y conmutador Ethernet a la alimentación eléctrica


Lado derecho de TSQ Quantum Access o TSQ Quantum Access MAX
Ordenador Dell
Conmutador Ethernet
Toma de pared nº 1
para sistema LC opcional
(120 V CA o 230 V CA)
Toma de pared nº 2
para espectrómetro de masas
(230 V CA)
Toma de pared nº 3
para ordenador de
sistema de datos y
conmutador Ethernet
(120 V CA o 230 V CA)

Conexión de sondas

En este capítulo se describe el modo de conectar una sonda de fuente de iones al espectrómetro de masas Serie TSQ equipado con una fuente API Ion Max o Ion Max-S.

Contenido

- Conexión de sonda ESI, H-ESI o HESI-II
- Conexión de la sonda APCI
- Conexión del desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos

Conexión de sonda ESI, H-ESI o HESI-II

❖ **Para conectar conductos de líquido a las sondas de ionización por electrospray (ESI) o de ionización por electrospray calentado (H-ESI o HESI-II)**

1. Instale la carcasa de la fuente Ion Max como se describe en el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*.
2. Según el tipo de sonda, siga uno de estos pasos:
   - Instale la sonda ESI en la carcasa de la fuente Ion Max como se describe en el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*.
   - Instale la sonda H-ESI en la carcasa de la fuente Ion Max como se describe en la *Guía del usuario de la sonda H-ESI*.
   - Instale la sonda HESI-II en la carcasa de la fuente Ion Max como se describe en la *Guía del usuario de la sonda HESI-II*.
3. Instale los conductos de líquido entre la válvula de derivación/inyección, el sistema LC, la bomba de jeringa y la unión a tierra, según corresponda a su aplicación. Si desea más información, consulte el Capítulo 4, “Conexión de fontanería de entrada”.
4. Conecte el desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos de disolvente y derive el contenedor a un sistema de extracción de vapores (consulte “Conexión del desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos” en la página 19).

Conexión de la sonda APCI

❖ **Para conectar conductos de líquido a la sonda de ionización química atmosférica (APCI)**

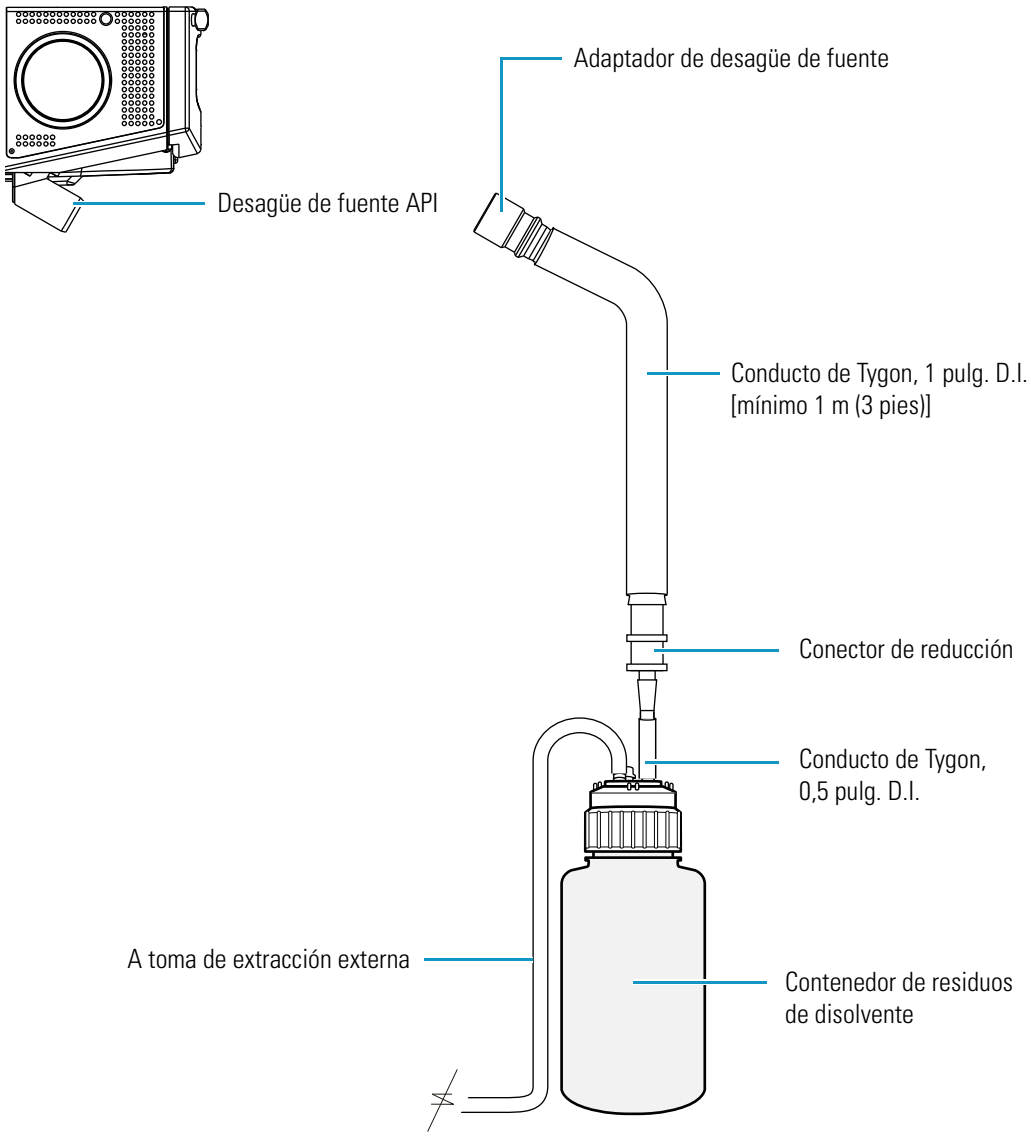
1. Instale la carcasa de la fuente Ion Max o Ion Max-S y la sonda APCI como se describe en el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*.
2. Instale los conductos de líquido entre la válvula de derivación/inyección, el sistema LC, la bomba de jeringa y el racor de entrada de muestras, según corresponda a su aplicación. Si desea más información, consulte el Capítulo 4, "Conexión de fontanería de entrada".
3. Conecte el desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos de disolvente y derive el contenedor a un sistema de extracción de vapores (consulte "Conexión del desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos" en la página 19).

Nota Si precisa instalar o sustituir el tubo de muestras de APCI, consulte el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*.

Conexión del desagüe de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos

Cuando vuelva a instalar la fuente API Ion Max o Ion Max-S, conecte de nuevo el desagüe de la parte inferior de la carcasa de la fuente al contenedor de residuos de disolvente (vea la Figura 13).

Figura 13. Vista de la fuente API Ion Max y el sistema de desagüe



Al volver a conectar el conducto de desagüe al desagüe de la parte inferior de la fuente API Ion Max o Ion Max-S, asegúrese de conectar al desagüe de la fuente el adaptador de desagüe de Teflon, resistente a la elevada temperatura que genera la fuente H-ESI o APCI. Además, compruebe que el conjunto del conducto cuenta con un mínimo de 1 m (3 pies) de tubo de Tygon de 1 pulg. de diámetro interno.

IMPORTANTE **No** conecte el tubo de Tygon directamente al desagüe de la fuente. A temperatura elevada, el Tygon libera contaminantes volátiles.

IMPORTANTE No conecte conductos de silicona al desagüe de salida de la fuente API. Si conecta un conducto de silicona al desagüe de salida, puede que aprecie iones de fondo a *m/z* 536, 610 y 684. Utilice el conducto de silicona suministrado con la tapa de llenado/ventilación para conectar el contenedor de residuos al sistema de extracción de vapores.

PRECAUCIÓN No permita que los residuos de disolvente regresen a la fuente API ni al espectrómetro de masas. Asegúrese siempre de que el tubo de desagüe de PVC queda por encima del nivel de líquido del contenedor de residuos.

IMPORTANTE El laboratorio debe contar con un mínimo de dos sistemas de extracción de vapores:

La óptica del analizador puede quedar contaminada si el conducto de desagüe de la fuente API y el conducto de extracción (azul) de las bombas de vacío están conectados al mismo sistema de extracción de vapores. Dirija el conducto de extracción (azul) de las bombas de vacío a un sistema de extracción de vapores dedicado.

No envíe el conducto de desagüe de PVC (ni ningún conducto conectado al contenedor de residuos) al mismo sistema de extracción de vapores al que haya conectado las bombas de vacío. Conecte el contenedor de residuos a un sistema de extracción de vapores específico.

El exceso de aspiración del sistema de extracción de vapores al conducto de desagüe de la fuente API puede afectar al rendimiento del sistema. Thermo Fisher Scientific recomienda un caudal máximo de 30 L/min.

En la Tabla 8 se enumeran los componentes del sistema de residuos de disolvente. Durante la instalación inicial del espectrómetro de masas, un técnico de servicio de Thermo Fisher Scientific instala el sistema de residuos de disolvente.

Tabla 8. Piezas del sistema de residuos de disolvente

Descripción de pieza	Nº referencia	Incluido en kit
Adaptador de desagüe de fuente (Teflon)	70111-20971	Kit de accesorios de MS
Conector de reducción, racor de reborde simple, 1 pulg.×0,5 pulg.	00101-03-00001	Kit de envío de MS
Tubo de PVC Tygon™, 1 pulg. D.I.×1,1875 pulg. D.E.	00301-22922	Kit de envío de MS
Tubo de PVC Tygon, 0,5 pulg. D.I.×0,75 pulg. D.E.	00301-22920	Kit de envío de MS
Tapón de llenado/ventilación	00301-57022	Kit de envío de MS
Botella Nalgene™ de alta resistencia, 4 l	00301-57020	Kit de envío de MS

Conexión de dispositivos externos

En este capítulo se describe el modo de realizar la conexión de cierre de contactos con dispositivos externos. Entre los dispositivos externos se incluyen aquellos controlados o no por el sistema de datos Xcalibur. En la Tabla 9 se enumeran los kits Xcalibur para los distintos dispositivos externos.

Si desea más información sobre la conexión de dispositivos de cromatografía de líquidos (dispositivos LC) controlados desde el sistema de datos Xcalibur, consulte el manual correspondiente del CD de software de dispositivos LC.

Contenido

- Dispositivos externos controlados desde sistema de datos Xcalibur
- Dispositivos externos no controlados desde sistema de datos Xcalibur

Tabla 9. Kits Xcalibur para distintos dispositivos externos

Nº referencia/kit	Descripción del kit
OPTON-21705	Kit de cierre de contactos Xcalibur (para dispositivos no controlados con Xcalibur) • Cable de accionamiento de 2 hilos • Conector de rosca de 8 posiciones
OPTON-21709	Kit serie Xcalibur de 4 puertos adicionales • PCB (PCI) serie de 4 puertos y software • Adaptador macho DB9 cuádruple
OPTON-21710	Kit de interfaz Xcalibur para Waters • Cable I/F serie para Waters • Cable de accionamiento de 2 hilos (cierre de contactos)
OPTON-21721	Kit de interfaz Xcalibur SS420x • Unidad principal SS420x • Cable serie • Cable de accionamiento de 2 hilos (cierre de contactos) • Fuente de alimentación Kit serie Xcalibur de 4 puertos adicionales
OPTON-30012	Kit de comunicación Ethernet • Conmutador Ethernet • Cable, contacto externo de accionador, DB15 de 2 hilos • Cable, conexión, CAT5 RJ45 de 3 m (10 pies), apantallamiento recto

Dispositivos externos controlados desde sistema de datos Xcalibur

El sistema de datos Xcalibur controla dispositivos externos (por ejemplo, inyectores automáticos, bombas y detectores) de diversos fabricantes, incluidos Thermo Fisher Scientific Inc., Agilent Technologies y Waters Corporation. Consulte con el representante local de Thermo Fisher Scientific si desea información sobre los sistemas de cromatografía de líquidos compatibles con el espectrómetro de masas Serie TSQ.

El espectrómetro de masas puede iniciar la adquisición de datos en el momento de recibir una señal de cierre de contacto de un dispositivo externo, por lo general un inyector automático. El espectrómetro de masas Serie TSQ recibe señales de cierre de contactos a través de un cable de accionamiento conectado al puerto START IN.

PRECAUCIÓN El dispositivo externo que envía la señal de inicio debe tener una buena conexión a tierra. Los bucles de tierra pueden crear problemas y entrañan riesgos de seguridad. Tenga cuidado con los circuitos integrados de CMOS presentes en la placa de circuito impreso (PCB) de E/S del espectrómetro de masas Serie TSQ. Estos circuitos integrados fallan si el sistema recibe más de 5 V o 5 mA.

Para conectar un dispositivo externo como un sistema de cromatografía de líquidos al espectrómetro de masas Serie TSQ, siga estos procedimientos:

- Cierre de contactos con dispositivos controlados por Xcalibur
- Selección del instrumento de inicio adecuado

Cierre de contactos con dispositivos controlados por Xcalibur

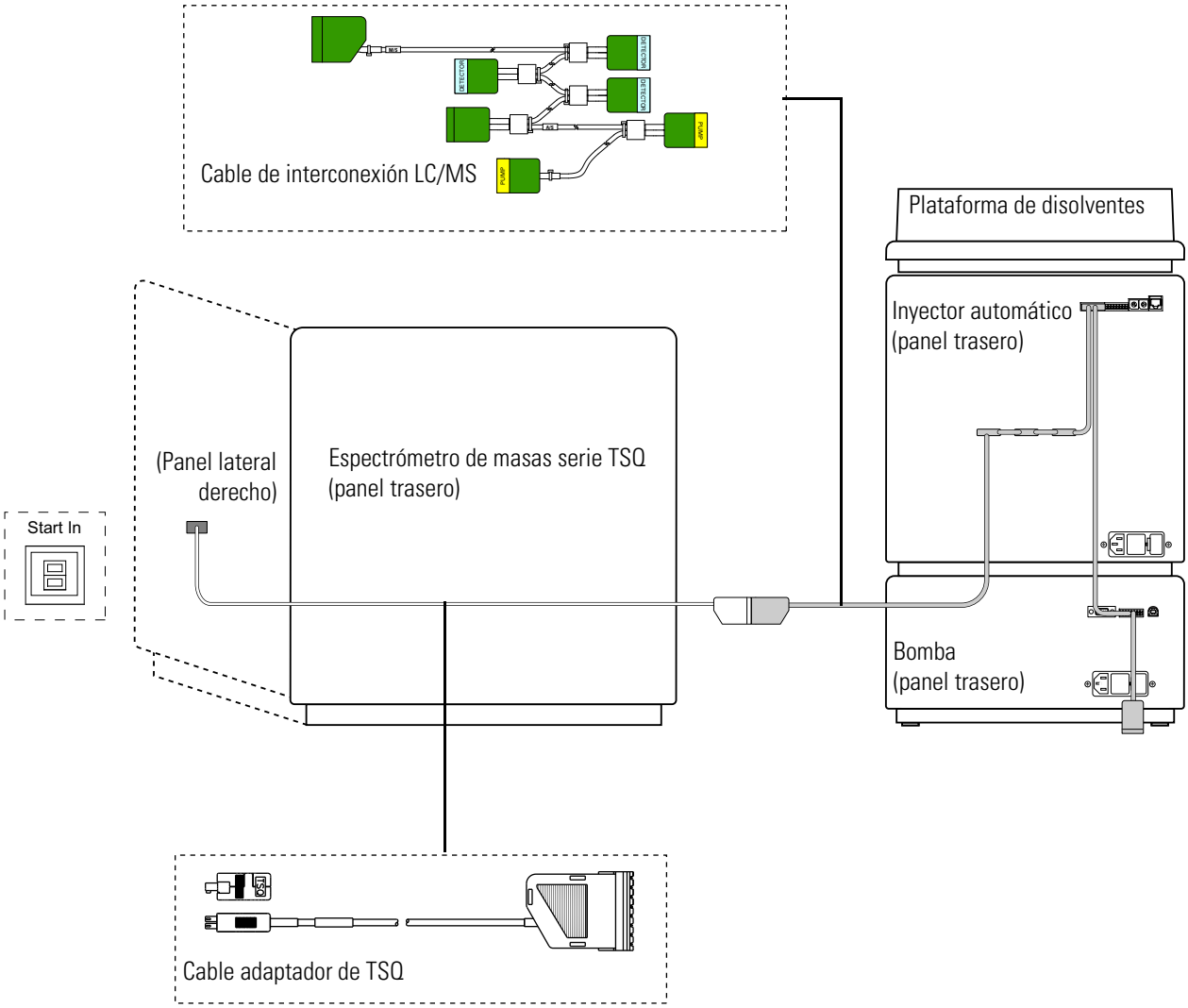
Thermo Fisher Scientific ofrece instrucciones para la conexión de los sistemas de cromatografía de líquidos compatibles a un espectrómetro de masas Thermo Scientific. Puede acceder a la guía de instrucciones correspondiente desde el ordenador del sistema de datos.

❖ Para conectar el cable de cierre de contactos

1. Conecte el cable de cierre de contactos adecuado al conector Start In situado en el panel de entrada de alimentación del espectrómetro de masas.

   La Figura 14 muestra la conexión de cierre de contactos entre un sistema LC Accela y un espectrómetro de masas de la serie TSQ. Si desea más información sobre la conexión de un sistema LC Accela a un espectrómetro de masas de la serie TSQ, consulte la *Guía para la conexión con Accela*.

Figura 14. Conexión de cierre de contactos entre LC Accela y espectrómetro de masas TSQ



No está
a escala

2. Para conectar el dispositivo externo, siga las instrucciones del manual correspondiente.

   El CD de dispositivos LC contiene manuales para los equipos LC controlados desde el sistema de datos Xcalibur. Si descargó estos manuales durante la instalación de los controladores del dispositivo LC, puede acceder a ellos desde esta ruta de la barra de tareas de Windows:

   Inicio > Todos los programas > Xcalibur > Manuals > LC Devices > *Nombre de producto*

   Nota Para las versiones de dispositivos de LC superiores a la 2.2.0, la ubicación del enlace puede estar sujeta a cambios.

Selección del instrumento de inicio adecuado

De forma predeterminada, Xcalibur selecciona el inyector automático configurado como instrumento de inicio para una ciclo de secuencia.

❖ **Para comprobar que Xcalibur muestra el dispositivo adecuado como instrumento de inicio**

1. En la vista general (Roadmap) de la página de inicio de Xcalibur, haga clic en (Sequence Setup).

   Aparece la ventana Sequence Setup.

2. Abra la secuencia que desee ejecutar:

   a. Elija **File > Open**.

      Aparece el cuadro de diálogo Open.

   b. Desplácese a la carpeta adecuada y seleccione un archivo de secuencia.

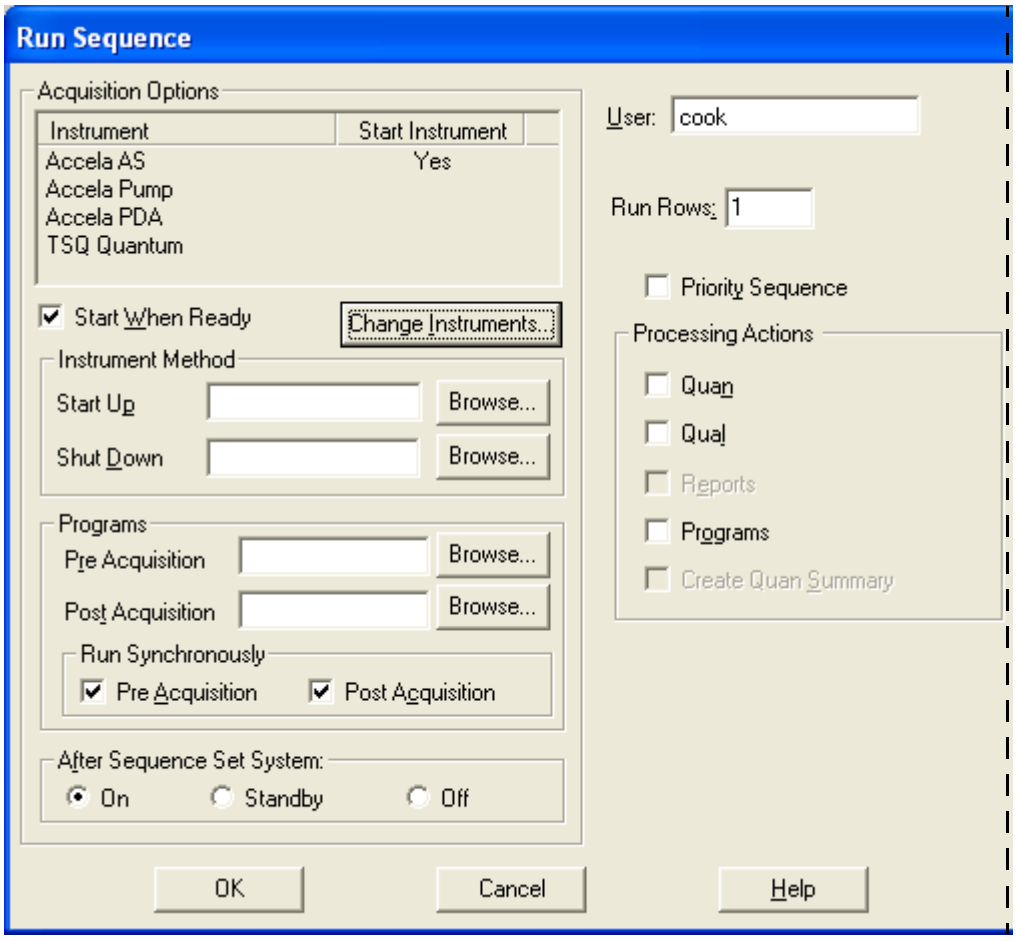
   c. Haga clic en **Open** para abrir la secuencia y cerrar el cuadro de diálogo de apertura.

      Los archivos de secuencia se identifican por su extensión .sld.

3. Elija **Actions > Run Sequence or Actions > Run This Sample**.

   Aparece el cuadro de diálogo Run Sequence. Vea la Figura 15. El indicador Yes en la columna Start Instrument indica la configuración del inyector automático Accela como instrumento de inicio predeterminado una vez comience la ejecución de la secuencia.

Figura 15. Cuadro de diálogo Run Sequence, con Accela AS seleccionado como instrumento de inicio



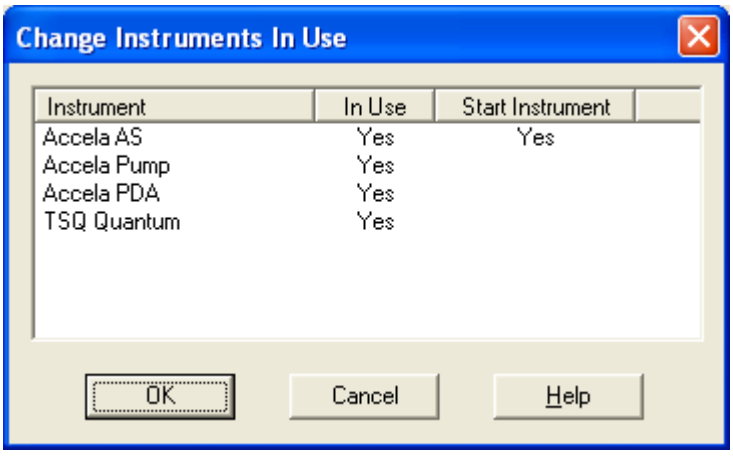
4. Verifique la presencia del dispositivo adecuado como instrumento de inicio en el recuadro Acquisition Options.

5. Si no aparece el dispositivo adecuado como instrumento de inicio, cámbielo:

   a. Haga clic en **Change Instruments**.

   Aparece el cuadro de diálogo Change Instruments In Use que tiene, por ejemplo, el inyector automático Accela seleccionado como instrumento de inicio. Vea la Figura 16.

   Figura 16. Cuadro de diálogo Change Instruments In Use



b. En la columna Start Instrument, haga clic en el campo vacío a la derecha del dispositivo accionador correpondiente (por lo general, un inyector automático). La palabra **Yes** se mueve a este campo.

c. Haga clic en **OK** para guardar el ajuste y cerrar el cuadro de diálogo Change Instruments In Use.

6. Termine de realizar el resto de selecciones del cuadro de diálogo Run Sequence.

7. Haga clic en **OK** para guardar los ajustes, cerrar el cuadro de diálogo e iniciar la secuencia o incluirla en cola.

Dispositivos externos no controlados desde sistema de datos Xcalibur

Los dispositivos externos no controlados desde el sistema de datos Xcalibur deben estar bien conectados para el cierre de contactos; es preciso seleccionar el dispositivo adecuado como instrumento de inicio en el cuadro de diálogo Run Sequence de Xcalibur.

Para conectar un dispositivo externo como un sistema de cromatografía de líquidos al espectrómetro de masas Serie TSQ, siga estos procedimientos:

- Cierre de contactos con dispositivos no controlados por Xcalibur
- Inicio de un ciclo de secuencia desde Xcalibur

Cierre de contactos con dispositivos no controlados por Xcalibur

❖ **Para conectar el cable de cierre de contactos**

Nota Para iniciar la adquisición de datos en el espectrómetro de masas Serie TSQ, la señal de salida (inicio) del dispositivo externo ha de ser de tipo “normalmente alta” (+5 V) y bajar de forma momentánea. Si no puede configurar el dispositivo externo para que la señal cambie de alta a baja, no podrá utilizarlo con el espectrómetro de masas Serie TSQ.

1. Conecte el cable de accionamiento de 2 hilos (en el kit con nº ref. OPTON-21705) al conector Start In del panel de entrada de alimentación del espectrómetro de masas Serie TSQ.

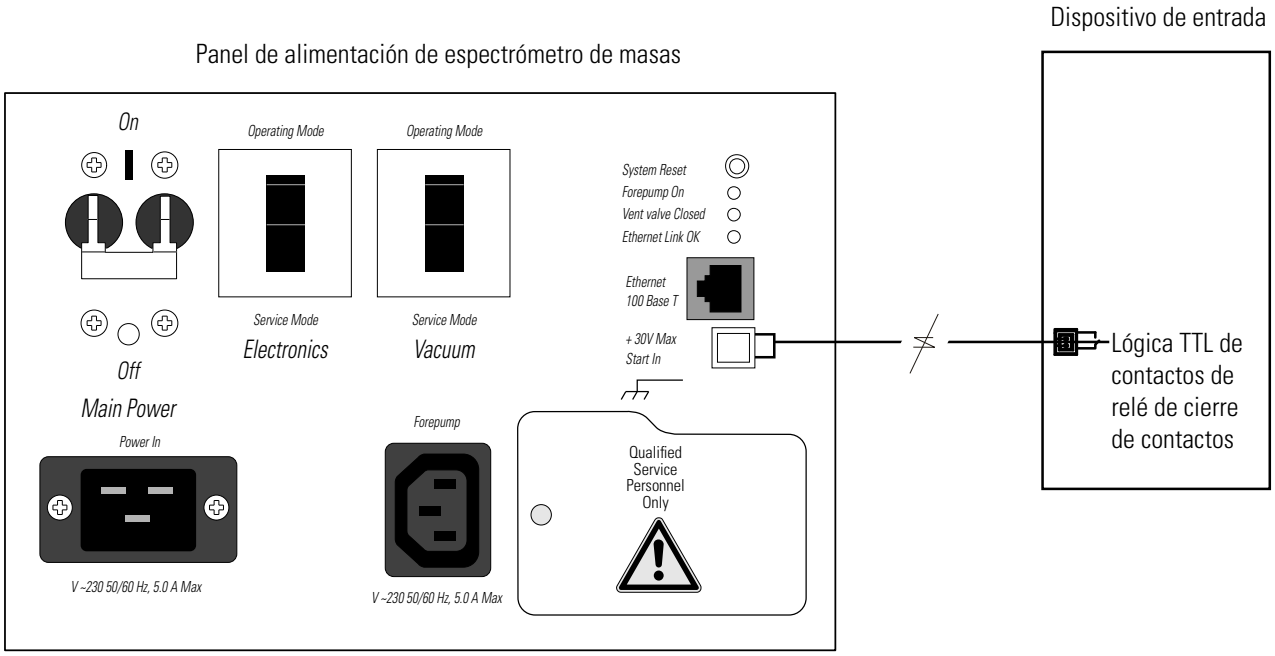
2. Conecte el cable al terminal de cierre de contactos del dispositivo externo; siga el diagrama de cableado indicado en la Tabla 10.

Tabla 10. Cableado del espectrómetro de masas Serie TSQ para cierre de contactos con dispositivo externo no controlado por sistema de datos Xcalibur

Espectrómetro de masas Serie TSQ Panel de entrada de alimentación	Dispositivo externo Terminal de cierre de contactos
TTL IN 1	Terminal de salida (inicio)
TIERRA DIGITAL	Terminal de tierra

La Figura 17 muestra un diagrama de bloques de la conexión de cierre de contactos con un dispositivo externo.

Figura 17. Esquema de conexión de cierre de contactos entre espectrómetro de masas y dispositivo externo



Inicio de un ciclo de secuencia desde Xcalibur

Cuando no es el sistema de datos Xcalibur el que controla el inyector automático utilizado, Xcalibur selecciona el espectrómetro de masas Serie TSQ como instrumento de inicio para un ciclo de secuencia. Cuando esté listo para inyectar un conjunto de muestras, asegúrese de que el espectrómetro de masas Serie TSQ **no** aparece como instrumento de inicio en Xcalibur.

❖ Para iniciar el ciclo de secuencia

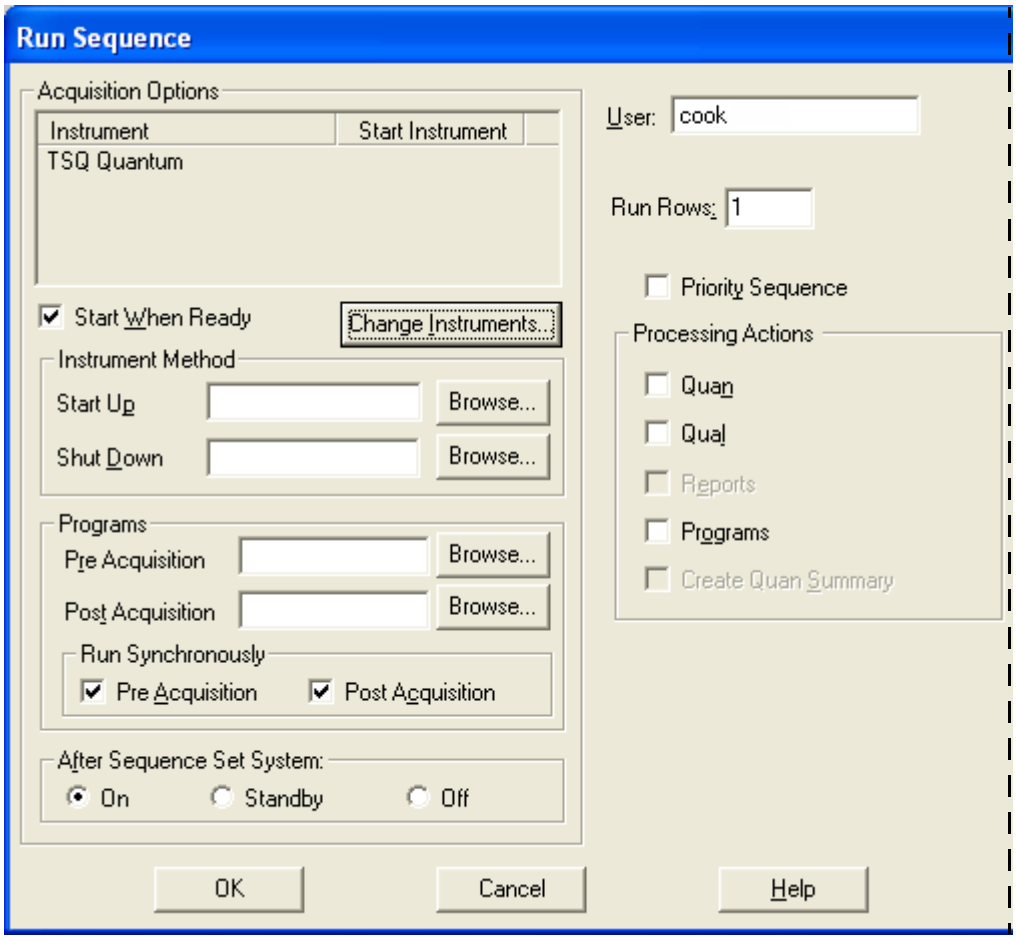
1. En la vista general (Roadmap) de la página de inicio de Xcalibur, haga clic en (Sequence Setup) para abrir la ventana Sequence Setup.
2. Abra la secuencia que desee ejecutar:
   a. Elija **File > Open**.

      Aparece el cuadro de diálogo Open.
   b. Desplácese a la carpeta adecuada y seleccione un archivo de secuencia.
   c. Haga clic en **Open** para abrir la secuencia y cerrar el cuadro de diálogo de apertura.

      Los archivos de secuencia tienen la extensión .sld.
3. Elija **Actions > Run Sequence or Actions > Run This Sample**.

   Aparece el cuadro de diálogo Run Sequence (vea la Figura 18).

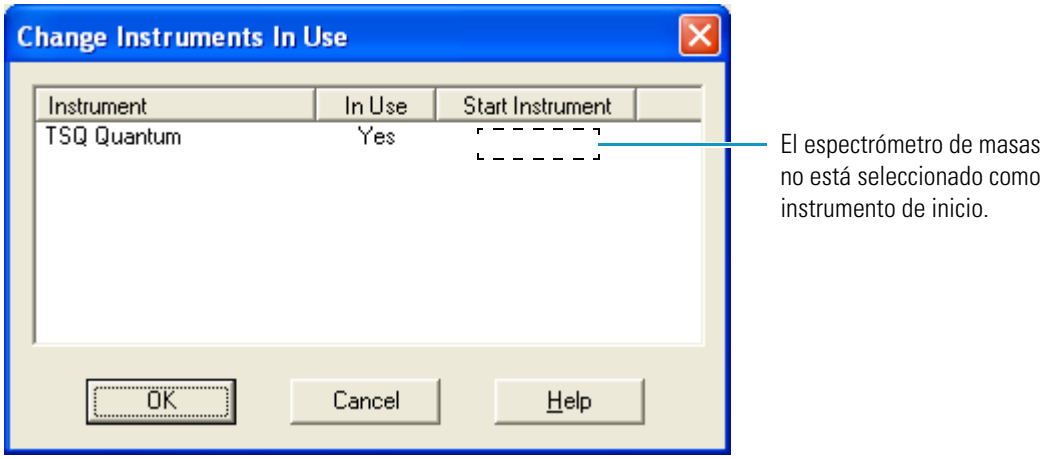
Figura 18. Cuadro de diálogo Run Sequence



4. Haga clic en **Change Instruments**.

   Aparece el cuadro de diálogo Change Instruments In Use. Vea la Figura 19.

Figura 19. Cuadro de diálogo Change Instruments In Use sin ningún instrumento especificado



5. En la columna Start Instrument, asegúrese de que el espectrómetro de masas Serie TSQ no está especificado como instrumento de inicio:

   - Si **Yes** aparece en la columna Start Instrument, haga clic en **Yes** para cambiar el modo a Off (el campo queda vacío) y, a continuación, haga clic en **OK** para guardar el ajuste y cerrar el cuadro de diálogo.
   - Si **Yes** no aparece en la columna Start Instrument, haga clic en **OK** para cerrar el cuadro de diálogo.

6. En el área Acquisition Options del cuadro de diálogo Run Sequence, marque la casilla de verificación **Start When Ready** y haga clic en **OK**. Los ajustes se guardan, el cuadro de diálogo se cierra y la secuencia se inicia o se envía a la cola.

   El método del instrumento se descarga en el espectrómetro de masas Serie TSQ y en la página de estado aparece el siguiente mensaje:

   Waiting - Contact Closure

   Si la vista general (Roadmap) de la página de inicio no muestra la vista Info, haga clic en (Information View) para verla y, a continuación, seleccione la ficha **Status** para ver la página de estado.

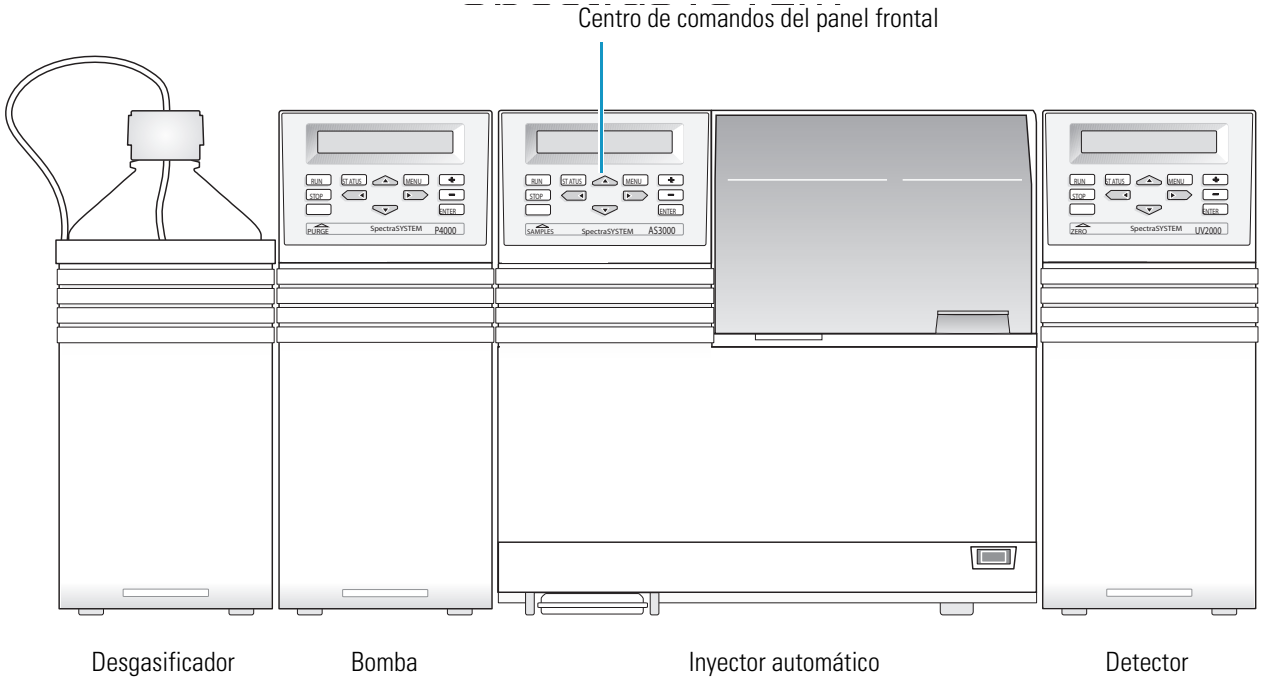
7. Inicie el dispositivo externo.

   La adquisición desde el espectrómetro de masas Serie TSQ comienza tan pronto como el dispositivo externo envía la señal de “cierre de contactos” que espera el espectrómetro.

   En las situaciones en que el sistema de datos Xcalibur no controla dispositivos externos como inyectores de muestras, este control puede llevarse a cabo desde un sistema de otro fabricante o uno integrado. Por ejemplo, el inyector automático SpectraSYSTEM™ AS3000 puede controlarse desde el centro de comandos de su panel frontal. Vea la Figura 20.

Nota Puesto que entre los dispositivos LC no se incluyen los módulos LC Thermo Scientific SpectraSYSTEM, el inyector automático SpectraSYSTEM se considera un dispositivo externo y fuera del control del sistema de datos Xcalibur.

Figura 20. Sistema LC SpectraSYSTEM



Conexión de fontanería de entrada

En este capítulo se describe el modo de realizar las conexiones de fontanería para la introducción de muestras en la fuente de ionización de la presión atmosférica (API) del espectrómetro de masas.

Además de las instrucciones del presente capítulo, la *Biblioteca de referencia rápida de TSQ* contiene guías rápidas de conexión que describen la fontanería de entrada.

Contenido

- Introducción de muestras
- Preparación de la bomba de jeringa
- Preparación de la entrada para infusión directa
- Preparación de la entrada para infusión de caudal alto
- Preparación de la entrada para inyección manual o de bucle automático
- Preparación de la entrada para un sistema LC/MS con inyector automático
- Conexión de la unión a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, H-ESI, o HESI-II

Introducción de muestras

En los siguientes apartados se describe el equipo y las técnicas utilizados para introducir muestras en la fuente de iones del espectrómetro de masas:

- Técnicas de introducción de muestras
- Válvula de inyección/desvío
- Racores, tubos, uniones y bucles de muestra

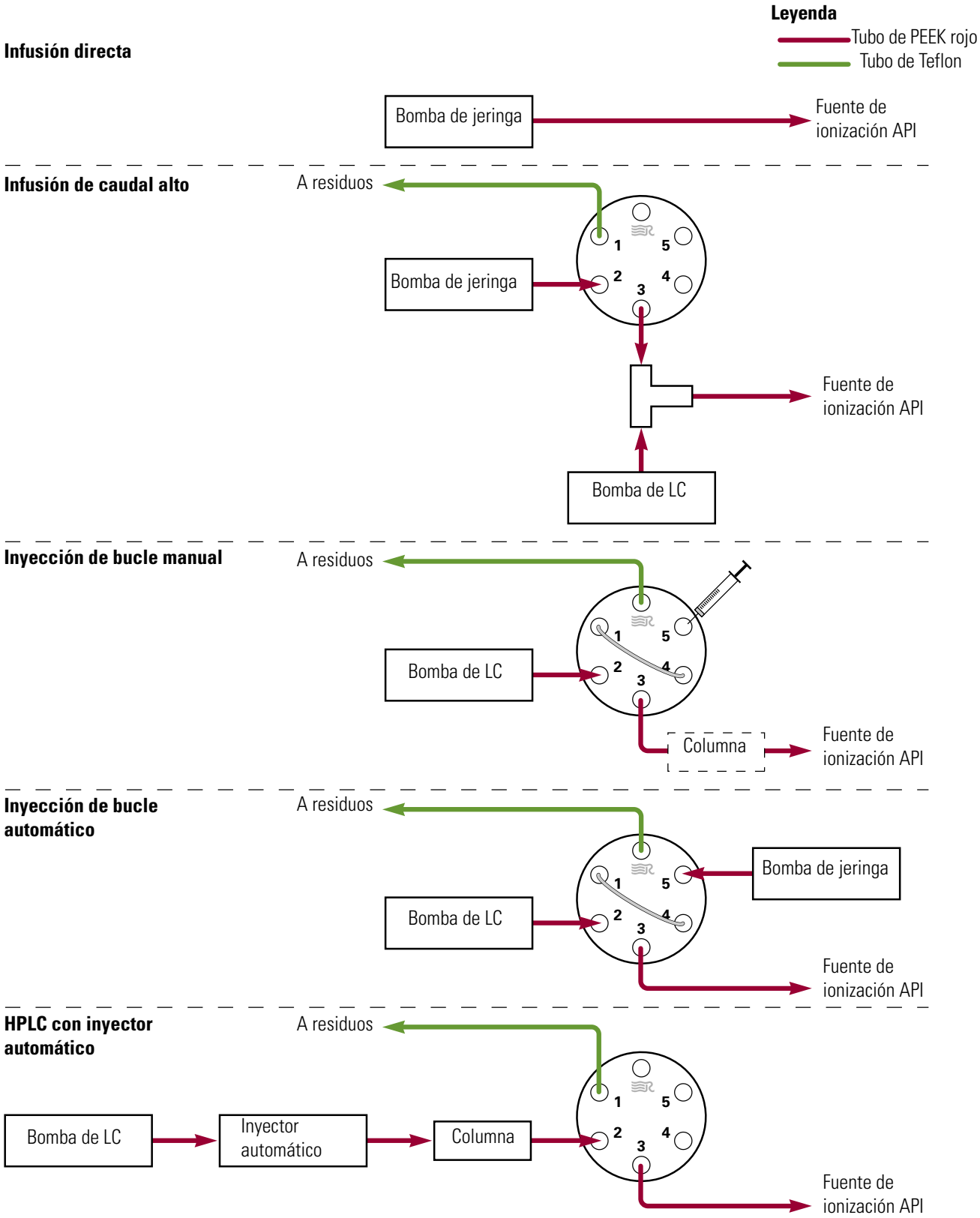
Técnicas de introducción de muestras

Puede emplear las siguientes técnicas para introducir muestras en el espectrómetro de masas.

Técnica	Uso	Referencia
Infusión directa	Ajuste y calibración automáticos en modo ESI o H-ESI. O bien ajuste sobre una mezcla pura en modo ESI, H-ESI o APCI.	"Preparación de la entrada para infusión directa" en la página 40
Infusión de caudal alto	Ajuste sobre un analito de interés que utilice el mismo caudal y composición de fase móvil que se pretende emplear para el experimento LC/MS.	"Preparación de la entrada para infusión de caudal alto" en la página 43
Inyección de bucle manual sin separación cromatográfica	Análisis cualitativo o cuantitativo con cantidad limitada de una muestra pura.	"Preparación de la entrada para inyección manual o de bucle automático" en la página 48
Inyección de bucle manual con separación cromatográfica	Análisis cualitativo o cuantitativo con cantidad limitada de una mezcla de muestras. Requiere una columna de LC entre la válvula de inyección y la fuente API.	
Inyección de bucle automático	Optimización de la sensibilidad del espectrómetro de masas para un compuesto en un experimento MS/MS.	
Cromatografía de líquidos de alto rendimiento (HPLC), incluido inyector automático	Análisis cualitativo o cuantitativo de una mezcla de muestras.	"Preparación de la entrada para un sistema LC/MS con inyector automático" en la página 52

La Figura 21 muestra un diagrama de bloques de estas técnicas de introducción de muestras. Las conexiones de la salida de LC o de la bomba de jeringa a la válvula de inyección/desvío se realizan con racores de apriete manual y conductos de PEEK. La conexión entre la válvula de inyección/desvío y el contenedor de residuos se realiza con un racor de apriete manual y un tubo de 0,03 pulg. de D.I. × 1/16 pulg. de D.E.

Figura 21. Diagrama de bloques de técnicas de introducción de muestras

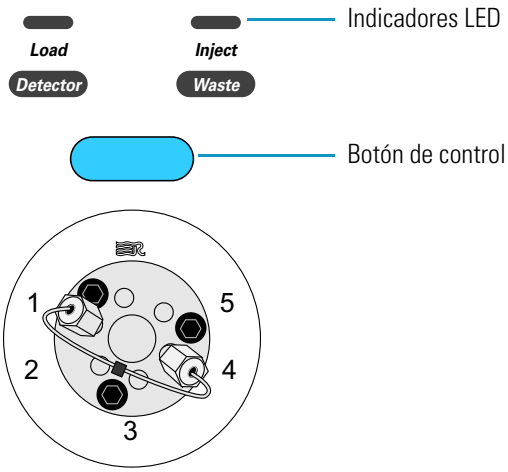


Válvula de inyección/desvío

El espectrómetro de masas Serie TSQ incorpora una válvula Rheodyne™ motorizada de acero inoxidable con seis tomas y dos posiciones, situada en el panel frontal del aparato, por encima de la fuente API. Puede configurar (conectar) la válvula de inyección/desvío como inyector de bucle para análisis de inyección de flujos, o bien como válvula de desvío para infusión directa, infusión de caudal alto o experimentos de LC/MS.

La válvula de inyección/desvío puede controlarse desde el sistema de datos o mediante el botón azul situado sobre ella (vea la Figura 22). Los pilotos LED ubicados sobre el botón indican la posición de la válvula.

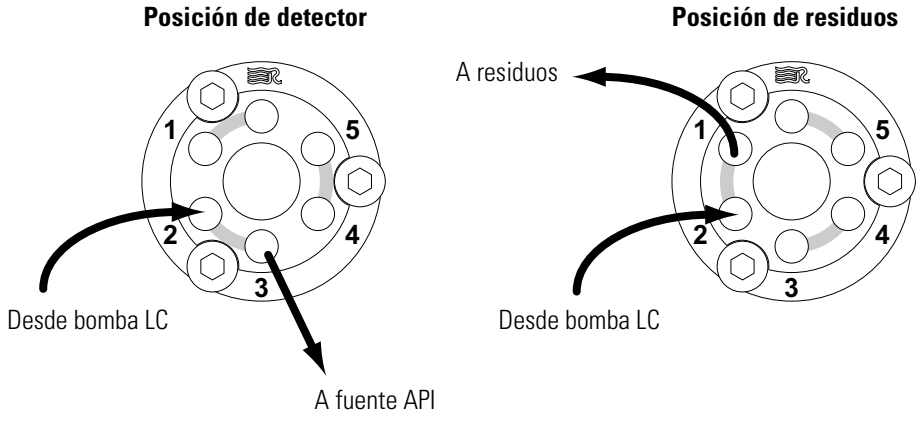
Figura 22. Vista de válvula de inyección/desvío con botón de control e indicadores LED



En la configuración de válvula de desvío (Figura 23), la válvula alterna estas dos posiciones:

- Detector. El caudal de disolvente procedente de la bomba de LC entra en la válvula a través de la toma 2 y sale de ella por la toma 3 en dirección al detector.
- Residuos. El caudal de disolvente procedente de la bomba de LC entra en la válvula a través de la toma 2 y sale de ella por la toma 1 en dirección al contenedor de residuos.

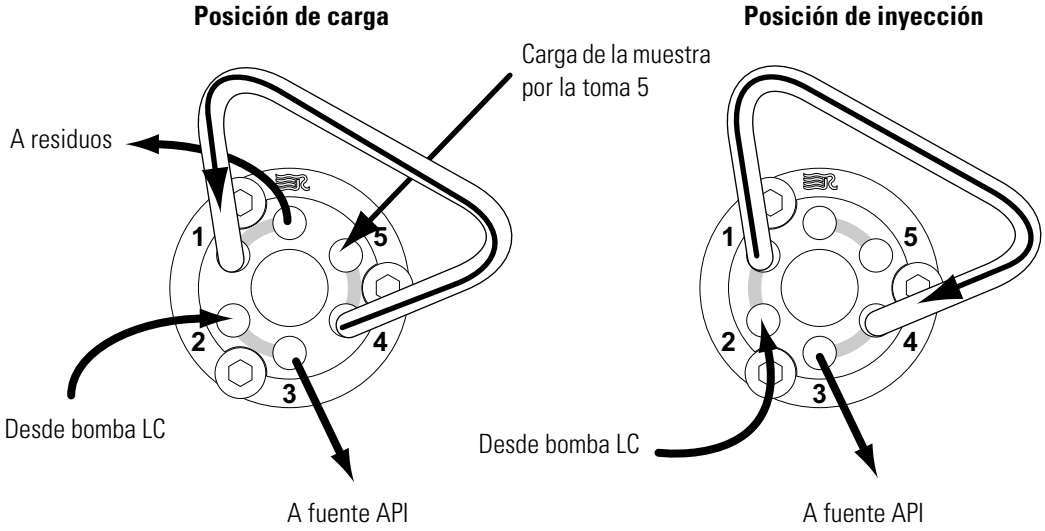
Figura 23. Posiciones de válvula de desvío



En la configuración de válvula de inyección (Figura 24), la válvula alterna estas dos posiciones:

- Carga. El bucle de muestras se aisla del flujo de disolvente. El caudal de disolvente procedente de la bomba de LC entra y sale de la válvula a través de las tomas 2 y 3 respectivamente. Al cargar la muestra por la toma 5, la muestra entra y sale del bucle de muestras a través de las tomas 4 y 1 respectivamente. A medida que se rellena el bucle de muestras, la muestra sale de la válvula por la toma 6 hacia el contenedor de residuos.
- Inyección. El bucle de muestras está abierto al flujo de disolvente. El caudal de disolvente procedente de la bomba de LC extrae la muestra del bucle y, a continuación, lo expulsa de la válvula por la toma 3 hacia la fuente API.

Figura 24. Posiciones de válvula de inyección



Bomba de jeringa

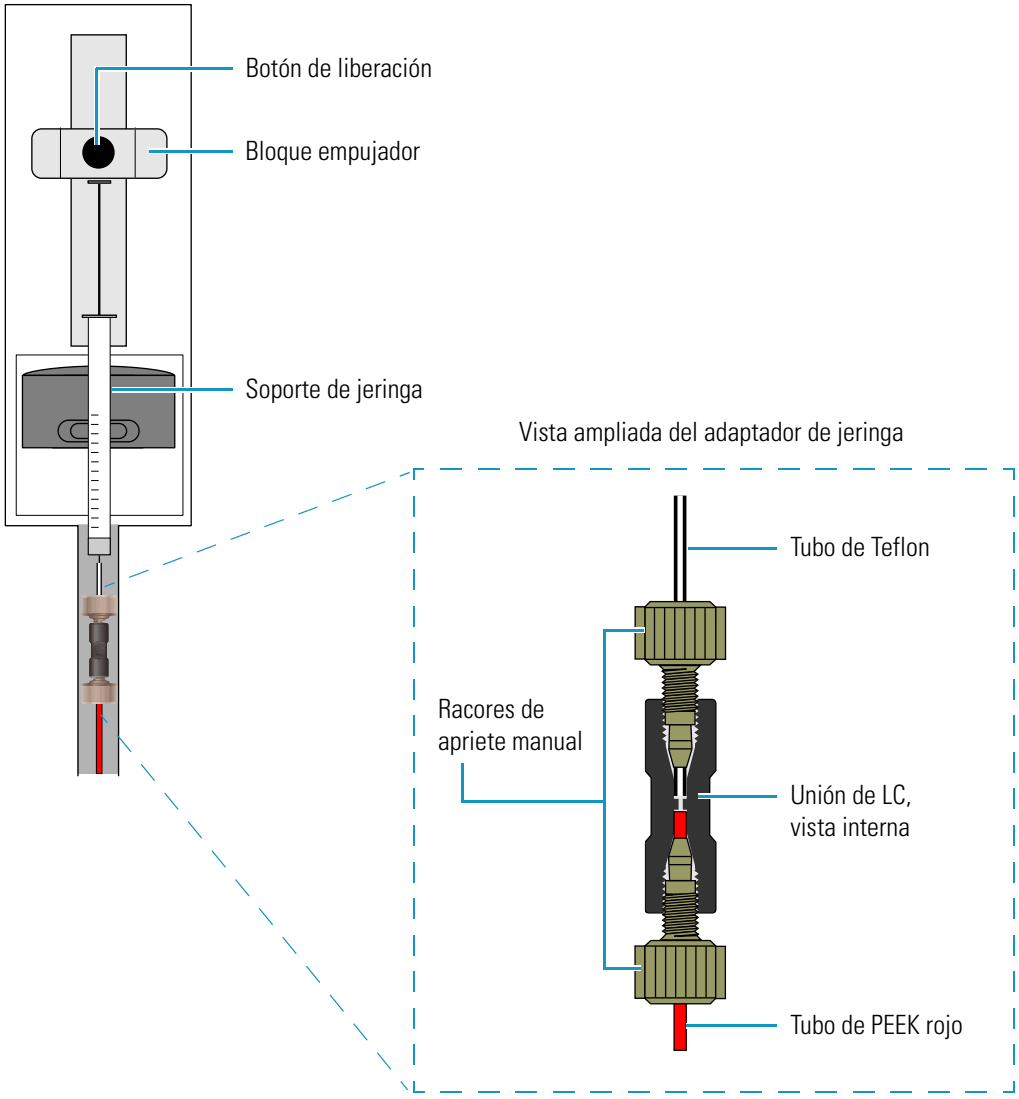
El espectrómetro de masas Serie TSQ incorpora una bomba de jeringa con control electrónico. Vea la Figura 25. La bomba de jeringa administra la solución de muestra desde una jeringa instalada a la fuente de ionización por presión atmosférica (API). Cuando la bomba de jeringa está en funcionamiento, un motor acciona un bloque empujador que presiona el émbolo de la jeringa a la velocidad que se especifica en el sistema de datos (el caudal predeterminado es de 3 µL/min.). El líquido fluye de la aguja de la jeringa a la línea de transferencia de muestras a medida que se presiona el émbolo. El soporte de jeringa la mantiene fija. Para configurar la bomba de jeringa, consulte "Preparación de la bomba de jeringa" en la página 39.

La bomba de jeringa se puede arrancar y detener desde la ventana Tune Master. Para obtener instrucciones sobre el control de la bomba de jeringa desde el sistema de datos, consulte la Ayuda de Tune Master. También puede iniciar y detener la bomba de jeringa pulsando el botón de la bomba de jeringa. Para accionar la bomba de jeringa en modo de purga (el caudal será un 5% del volumen de la jeringa por segundo), mantenga presionado el botón.

El indicador LED de la bomba de jeringa se ilumina en verde cuando la bomba de jeringa está trabajando. El indicador se ilumina en amarillo cuando la rosca de accionamiento llega al término de su recorrido.

Para conectar la aguja de la jeringa a la fontanería de entrada, utilice una porción corta de tubo de Teflon (0,03 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E.) como adaptador, y una unión de LC (Figura 25).

Figura 25. Bomba de jeringa con jeringa



Racores, tubos, uniones y bucles de muestra

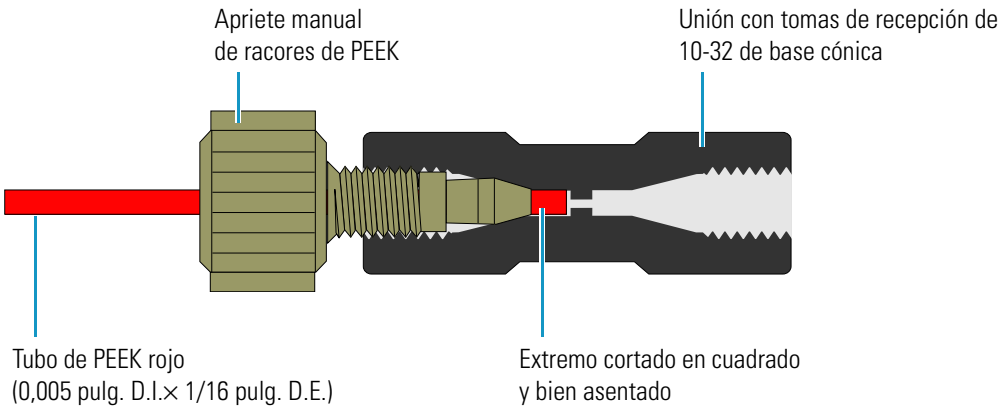
En este apartado se ofrecen algunas pautas y una lista de piezas sustituibles para la conexión de la fontanería de entrada.

Realización de conexiones de fontanería

Cuando realice las conexiones de fontanería, compruebe los siguientes puntos:

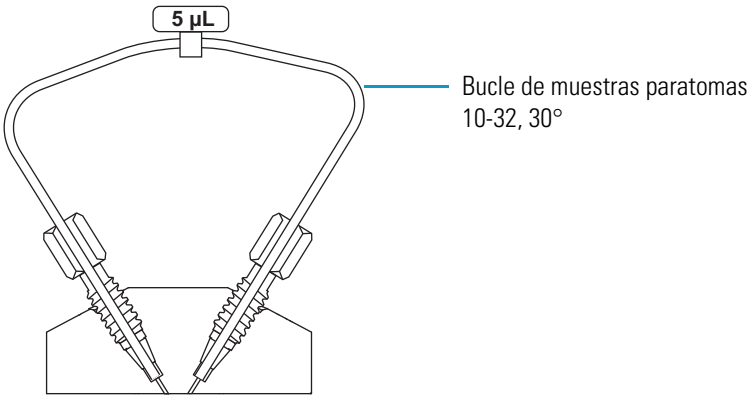
- Los extremos del tubo de PEEK están cortados en cuadrado (vea la Figura 26). Para obtener los mejores resultados, utilice un cortador de tubo polimérico que garantice cortes cuadrados. Los tubos mal cortados pueden provocar restricciones de caudal.
- El tubo de PEEK hace contacto con la parte inferior de la toma de recepción (vea la Figura 26). Los tubos mal asentados pueden sumar volumen muerto al sistema de cromatografía.
- Los racores no están apretados en exceso. Apriete los racores de PEEK de forma manual, con los dedos. No utilice llaves para apretarlos. El apriete excesivo puede originar fugas.

Figura 26. Realización de una conexión correcta


Apriete manual
de racores de PEEK
Unión con tomas de recepción de
10-32 de base cónica
Tubo de PEEK rojo
(0,005 pulg. D.I.× 1/16 pulg. D.E.)
Extremo cortado en cuadrado
y bien asentado

La válvula de inyección/desvío, situada en el panel frontal del espectrómetro de masas por encima de la fuente API, es una válvula de inyección Rheodyne de seis tomas y dos posiciones. Las seis tomas utilizan racores estándar 10-32 para tubo de alta presión de 1/16 pulg. de D.E. Vea la Figura 27. Para conectar los conductos de alta presión a la válvula, utilice los racores de apriete manual de una pieza que se suministran con el kit de accesorios de MS.

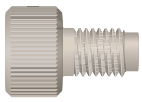
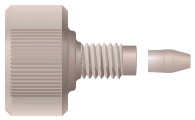
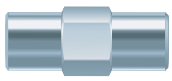
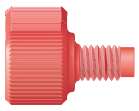
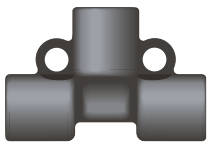
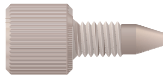
Figura 27. Vista interna de tomas de válvula de inyección/desvío



Solicitud de piezas

En la Tabla 11 se enumeran las piezas (como racores, tubos y uniones) necesarias para conectar la fontanería de entrada. El kit de accesorios de MS (nº ref. 70111-62034) contiene muchas de las piezas necesarias.

Tabla 11. Piezas de uso frecuente para conexiones de fontanería de entrada

Componente	Descripción	Nº referencia
	Kit de aguja metálica (contiene aguja de acero inoxidable de punta roma y calibre 32; casquillos; unión de adaptador de PEEK™; y unión 1/4-28 ZDV)	OPTON-20014
	Kit de aguja metálica (contiene aguja de acero inoxidable de punta roma y calibre 34; casquillos; unión de adaptador de PEEK; y unión 1/4-28 ZDV)	OPTON-20015
	Tubo de sílice fundido de 0,1 mm D.I. × 0,190 mm D.E.	00106-10499
	Tubo de PEEK rojo de 0,005 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E.	00301-22912
	Tubo de Teflon de 0,03 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E., precortado a 0,1 pies	00301-22915
	Racor, adaptador, 10-32 a 1/4-28 de PEEK, agujero pasante de 0,040 pulg. (1,0 mm) (para entrada de muestras de sonda ESI o H-ESI)	00101-18080
	Racor, dos piezas, apriete manual, PEEK natural, para tubo de alta presión de 1/16 pulg. D.E.	00101-18081
	Casquillo, 0,016 pulg. D.E., PEEK natural (para uso con conducto de infusión de sílice fundido)	00101-18120
	Racor, unión de puesta a tierra, orificio de 1/16 pulg., acero inoxidable	00101-18182
	Racor, apriete manual, para tubo de alta presión de 1/16 pulg. D.E.	00101-18195
	Casquillo, apriete manual 2, PEEK natural, para tubo de alta presión de 1/16 pulg. D.E.	00101-18196
	Racor, unión de LC, agujero pasante de 0,010 pulg., PEEK negro	00101-18202
	Racor, unión en T, agujero pasante de 0,020 pulg., PEEK negro	00101-18204
	Racor, apriete manual de 1 pieza, 10-32, alta presión, PEEK natural, para tubo de 1/16 pulg. D.E. (Upchurch F-120)	00109-99-00016
	5 µL, bucle de muestras, acero inoxidable, Rheodyne	00110-22026

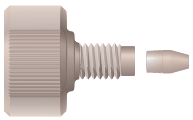
Preparación de la bomba de jeringa

En este apartado se describe el modo de preparar la bomba de jeringa.

Nota Puede utilizar la bomba de jeringa para a infusión directa de la muestra en la fuente, para su infusión en el flujo de disolvente que genera una bomba de LC, o bien para la carga automática de muestras en la válvula de inyección/desvío.

En la Tabla 12 se enumeran los racores y los tubos necesarios para conectar la unión de LC a la aguja de la jeringa. El kit de accesorios de MS contiene el kit de adaptador de jeringa (nº ref. 70005-62011) con estos racores y tubos.

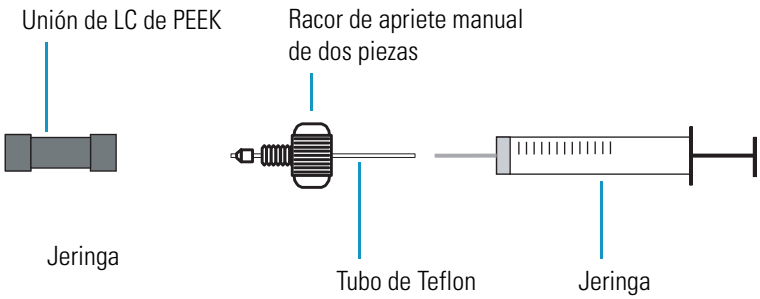
Tabla 12. Racores y tubos necesarios para preparar la jeringa

Componente	Descripción
	Unión de LC, PEEK, 10-32, para racores de apriete manual y tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. D.E., PEEK, 10-32
	Tubo de Teflon, 4 cm (1,5 pulg.) de longitud, 0,03 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E.

❖ Para preparar la jeringa en experimentos de infusión o infusión de caudal alto

1. Llene una jeringa limpia con la solución de muestra.
2. Utilice un racor de apriete manual de dos piezas y conecte un tubo de Teflon de 4 cm (1,5 pulg.) de longitud (0,03 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E.) a la unión de LC de PEEK negro. Vea la Figura 28.
3. Inserte la aguja de la jeringa en el segmento del tubo de Teflon. Asegúrese de que la punta de la aguja de la jeringa encaja bien en la abertura del extremo libre del tubo de Teflon. Si es preciso, utilice la punta de la aguja para ensanchar ligeramente la abertura del extremo del tubo.

Figura 28. Conexión de jeringa y unión de LC



4. Coloque la jeringa en su soporte de la bomba de jeringa.
5. Presione el botón de liberación del bloque empujador y, al mismo tiempo, haga descender el bloque hasta que entre en contacto con el émbolo de la jeringa (vea la Figura 25 de la página 36).

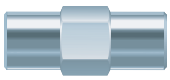
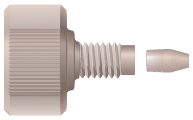
Preparación de la entrada para infusión directa

En este apartado se describe el modo de conectar la fontanería de entrada para la introducción de muestras en la fuente de iones mediante infusión directa.

En la Tabla 13 se enumeran los racores y los tubos necesarios para conectar el sistema para infusión directa, incluidos los componentes precisos para preparar la bomba de jeringa.

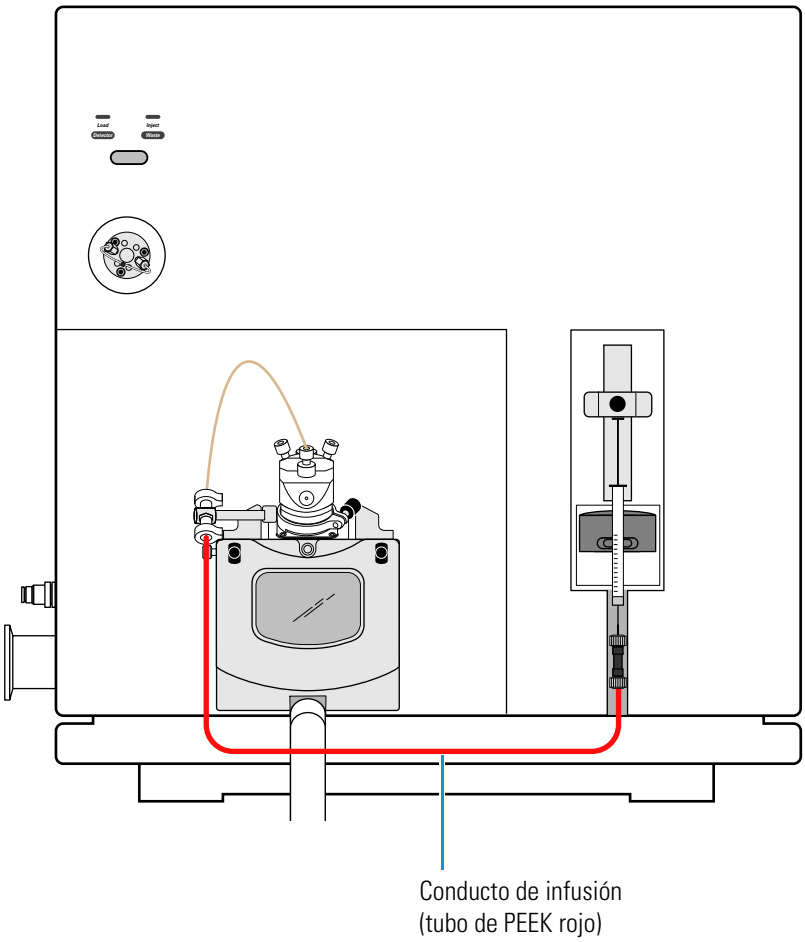
Si desea información sobre la conexión de los capilares de sílice fundido entre la unión de puesta a tierra y las tomas de entrada de muestras de ESI o H-ESI, consulte el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S* o bien la *Guía del usuario de la sonda H-ESI,* respectivamente.

Tabla 13. Racores y tubos necesarios en la preparación del sistema para experimentos de infusión directa

Componente	Descripción
	Unión de puesta a tierra, acero inoxidable, volumen muerto cero (ZDV), para tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	Unión de LC, PEEK negro, 10-32, para racores de apriete manual y tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. D.E., PEEK natural, 10-32
	Tubo de Teflon, 4 cm (1,5 pulg.) de longitud, 0,03 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E.
	Tubo de PEEK rojo (0,005 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E.)

La Figura 29 muestra un espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para la introducción de muestras por infusión directa en modo ESI.

Figura 29. Espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para infusión directa en modo ESI

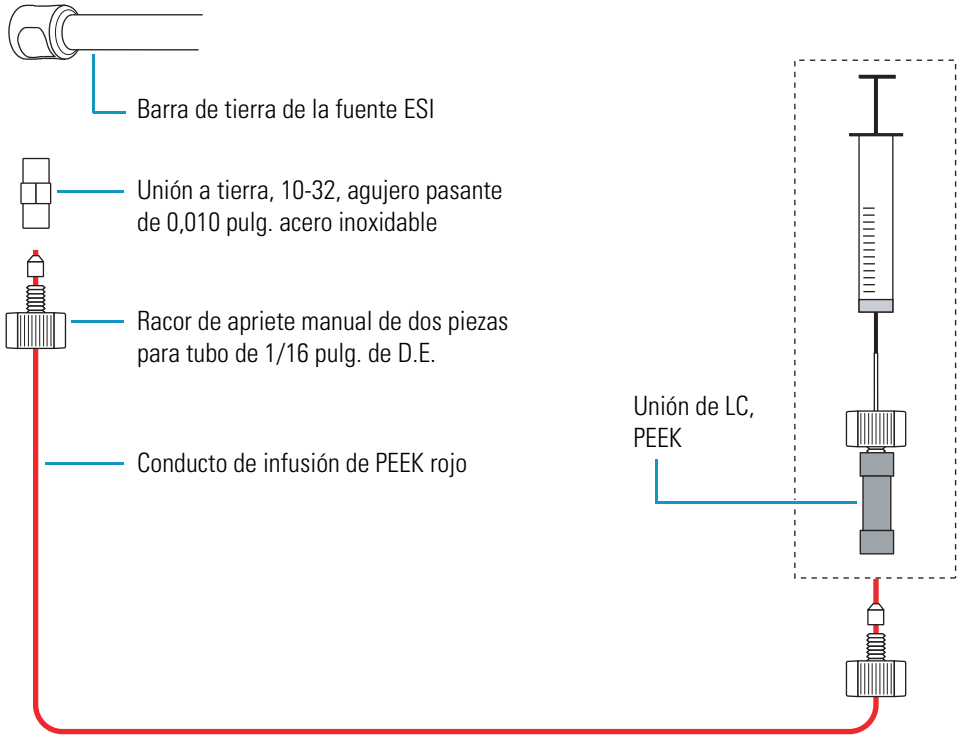


❖ Para conectar un conducto de infusión entre la unión de LC y la de tierra

1. Prepare la bomba de jeringa (consulte "Preparación de la bomba de jeringa" en la página 39).
2. Conecte el conducto de infusión del modo siguiente:
   - Utilice un racor de apriete manual de dos piezas para conectar una sección del tubo de PEEK rojo (conducto de infusión) al extremo libre de la unión de LC.
   - Con un racor de apriete manual de dos piezas, conecte el otro extremo del conducto de infusión a la unión a tierra de acero inoxidable.

     La Figura 30 muestra la conexión entre la unión de LC y la unión a tierra, realizada con el tubo de PEEK y los racores de apriete manual. En el caso de la sonda ESI, la unión a tierra se sujeta con la barra de puesta a tierra de Ion Max o Ion Max-S (vea la Figura 40 en la página 55). Con la sonda H-ESI o HESI-II, la unión a tierra se sujeta con el soporte de unión a tierra conectado a la sonda (Figura 41 de la página 56).

Figura 30. Conexión del conducto de infusión a la unión de LC y la de tierra


Barra de tierra de la fuente ESI
Unión a tierra, 10-32, agujero pasante de 0,010 pulg. acero inoxidable
Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. de D.E.
Conducto de infusión de PEEK rojo
Unión de LC, PEEK

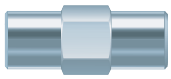
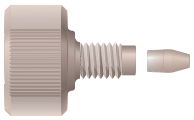
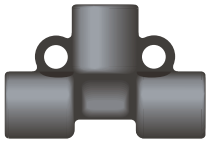
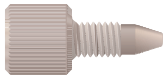
3. Conecte la unión a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI o H-ESI. Vea la "Conexión de la unión a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, H-ESI, o HESI-II" en la página 55.

Preparación de la entrada para infusión de caudal alto

En este apartado se describe el modo de conectar la fontanería de entrada para la introducción de muestras en la fuente de iones mediante infusión de caudal alto.

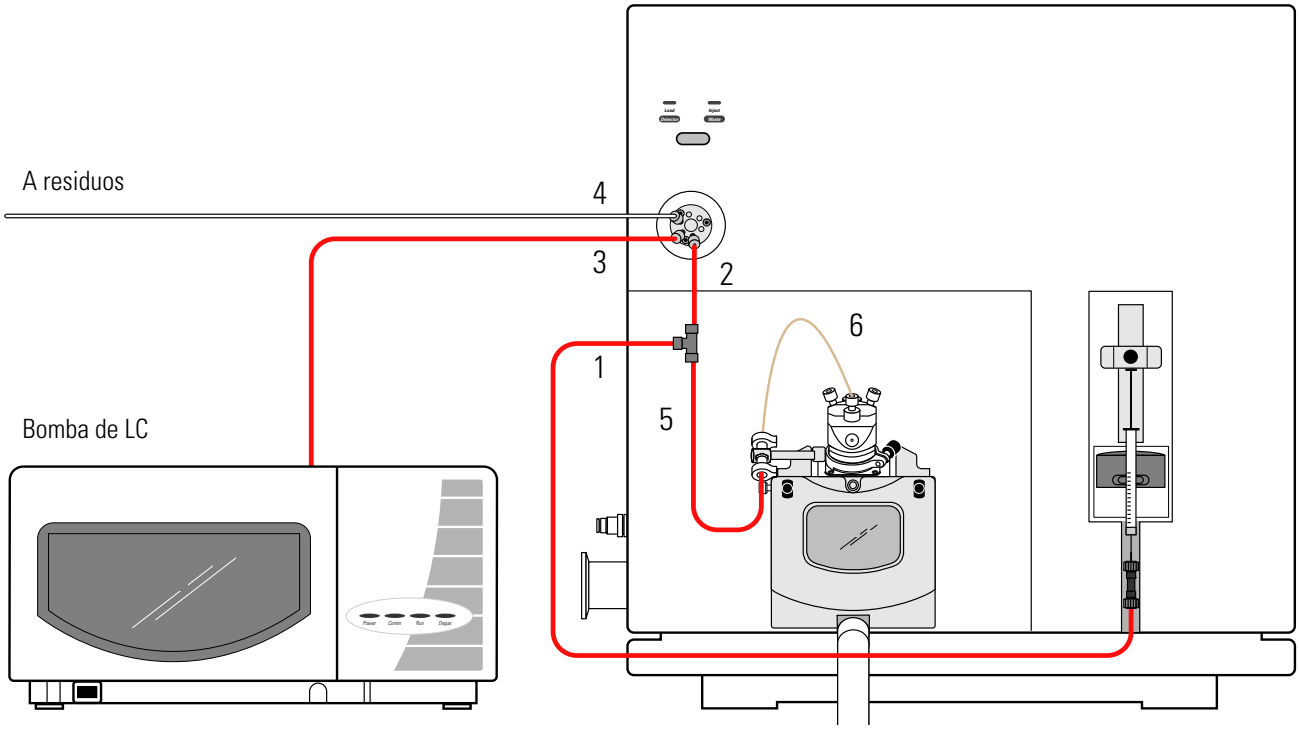
En la Tabla 14 se enumeran los racores y los tubos necesarios para preparar el sistema para infusión de caudal alto, incluidos los componentes precisos para preparar la bomba de jeringa.

Tabla 14. Racores y tubos necesarios para conectar el sistema para infusión de caudal alto

Componente	Descripción
	Unión de puesta a tierra, acero inoxidable, volumen muerto cero (ZDV), para tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	Unión de LC, PEEK, 10-32, para racores de apriete manual y tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. D.E., PEEK, 10-32
	Racor, unión en T, agujero pasante de 0,020 pulg., PEEK negro
	Racor, apriete manual de 1 pieza, 10-32, alta presión, PEEK natural, para tubo de 1/16 pulg. D.E.
	Tubo de Teflon, 0,03 pulg. D.I.×1/16 pulg. D.E., longitud suficiente para conexión de toma 1 de válvula de inyección/desvío a contenedor de residuos
	Tubo de PEEK rojo (0,005 pulg. D.I.× 1/16 pulg. D.E.)

La Figura 31 muestra un espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para realizar un experimento de infusión de caudal alto en modo ESI.

Figura 31. Espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para realizar experimento de infusión de caudal alto en modo ESI



Para preparar el sistema para un experimento de infusión de caudal alto, realice estas seis conexiones en cualquier orden:

Conexión	Qué conectar	Referencia
1	Conectar jeringa a unión en T.	"Conexión de la jeringa a la unión en T" en la página 45
2	Conectar unión en T a válvula de inyección/desvío.	"Conexión de la jeringa a la unión en T" en la página 45
3	Conectar salida de bomba de LC a válvula de inyección/desvío.	"Conexión de la bomba de LC a la válvula de inyección/desvío" en la página 46
4	Conectar toma 1 de válvula de inyección/desvío a contenedor de residuos.	"Conexión de la válvula de inyección/desvío al contenedor de residuos" en la página 46
5	Conectar unión en T a unión a tierra para modos ESI y H-ESI, o bien directamente a entrada de muestras para modo APCI.	"Conexión de la unión en T a la fuente API" en la página 47
6	En modos ESI y H-ESI, conectar unión a tierra a entrada de muestras de sonda.	"Conexión de la unión a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, H-ESI, o HESI-II" en la página 55

Si desea instrucciones sobre la conexión de la unión de puesta a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI o APCI, H-ESI, o HESI-II, consulte el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S,* la *Guía del usuario de la sonda H-ESI,* o bien la *Guía del usuario de la sonda HESI-II,* respectivamente.

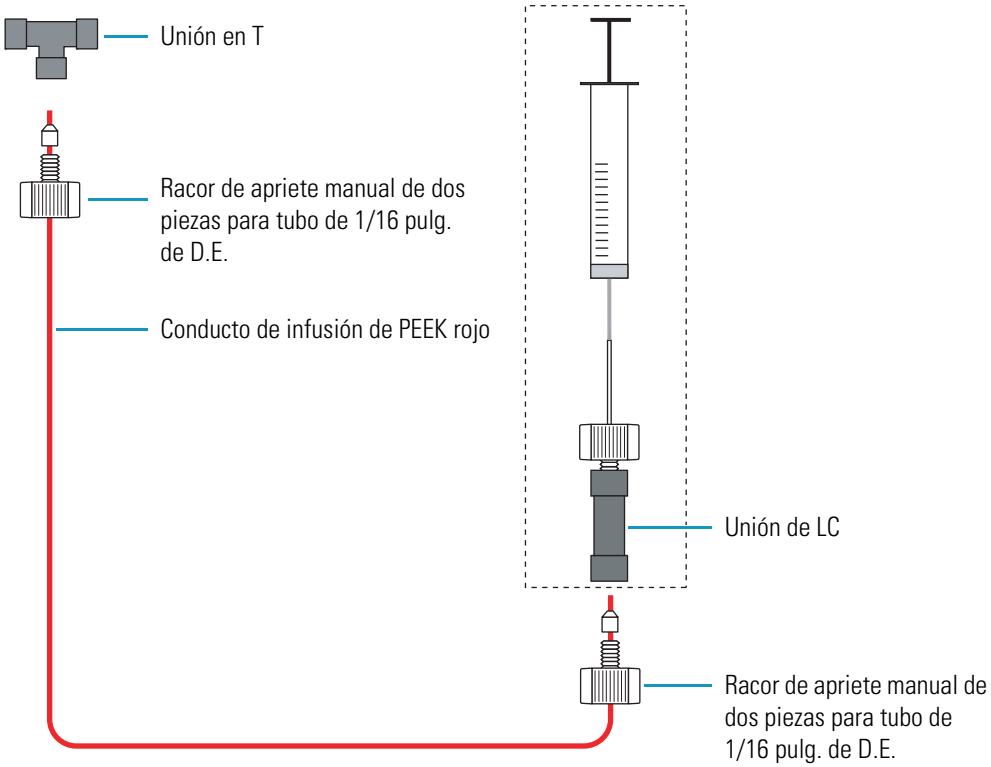
Conexión de la jeringa a la unión en T

❖ **Para conectar la jeringa a la unión en T**

1. Prepare la jeringa (consulte "Preparación de la bomba de jeringa" en la página 39).
2. Conecte un segmento de tubo de PEEK rojo entre la unión de LC y la unión en T:
   - Utilice un racor de apriete manual de dos piezas para conectar el conducto de infusión de PEEK rojo a la unión de LC conectada a la jeringa.
   - Con un racor de apriete manual de dos piezas, conecte el otro extremo del conducto de infusión de PEEK rojo a la unión en T.

   En la Figura 32 se muestran los racores necesarios para conectar la unión de LC a la unión en T.

Figura 32. Conexión de la unión de LC a la unión en T

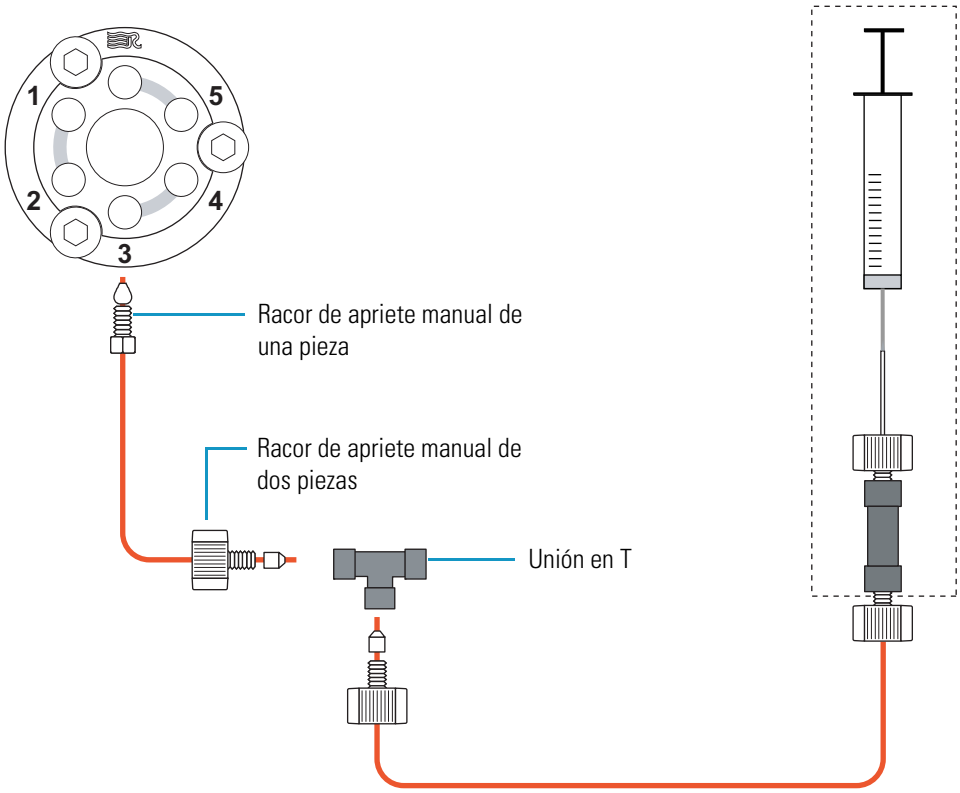

Unión en T
Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. de D.E.
Conducto de infusión de PEEK rojo
Unión de LC
Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. de D.E.

Conexión de la unión en T a la válvula de inyección/desvío

❖ **Para conectar la unión en T a la válvula de inyección/desvío**

- Utilice un racor de apriete manual de una pieza para conectar un segmento de tubo de PEEK rojo a la toma 3 de la válvula de inyección/desvío (vea la Figura 33).
- Con un racor de apriete manual de dos piezas, conecte el otro extremo del tubo al extremo libre de la unión en T (vea la Figura 33).

Figura 33. Conexión de la unión en T a la válvula de inyección/desvío



Conexión de la bomba de LC a la válvula de inyección/desvío

❖ **Para conectar la bomba de LC a la válvula de inyección/desvío**

- Utilice un racor de apriete manual de una pieza para conectar un segmento de tubo de PEEK rojo a la toma 2 de la válvula de inyección/desvío. La Figura 33 muestra las tomas de esta válvula.
- Con un racor adecuado, conecte el otro extremo del tubo a la salida del sistema de LC.

Conexión de la válvula de inyección/desvío al contenedor de residuos

❖ **Para conectar la válvula de inyección/desvío al contenedor de residuos**

1. Utilice un racor de apriete manual de una pieza para conectar un segmento del tubo de Teflon de 0,03 pulg. D.I.×1/16 pulg. D.E. a la toma 1 de la válvula de inyección/desvío. La Figura 33 muestra las tomas de la válvula de inyección/desvío.
2. Inserte el otro extremo del conducto en un contenedor de residuos adecuado.

Conexión de la unión en T a la fuente API

❖ Para conectar la unión en T a la fuente API

1. Utilice un racor de apriete manual y un casquillo para conectar un extremo de un segmento de tubo de PEEK rojo a la unión en T (vea la Figura 34).
2. Según la sonda que vaya a conectar (ESI, H-ESI, HESI-II o APCI), conecte el otro extremo del tubo de PEEK rojo del modo siguiente:
   - Para la sonda APCI, conecte el otro extremo del tubo de PEEK rojo directamente a la entrada de muestras de la sonda APCI con un racor de apriete manual de dos piezas.

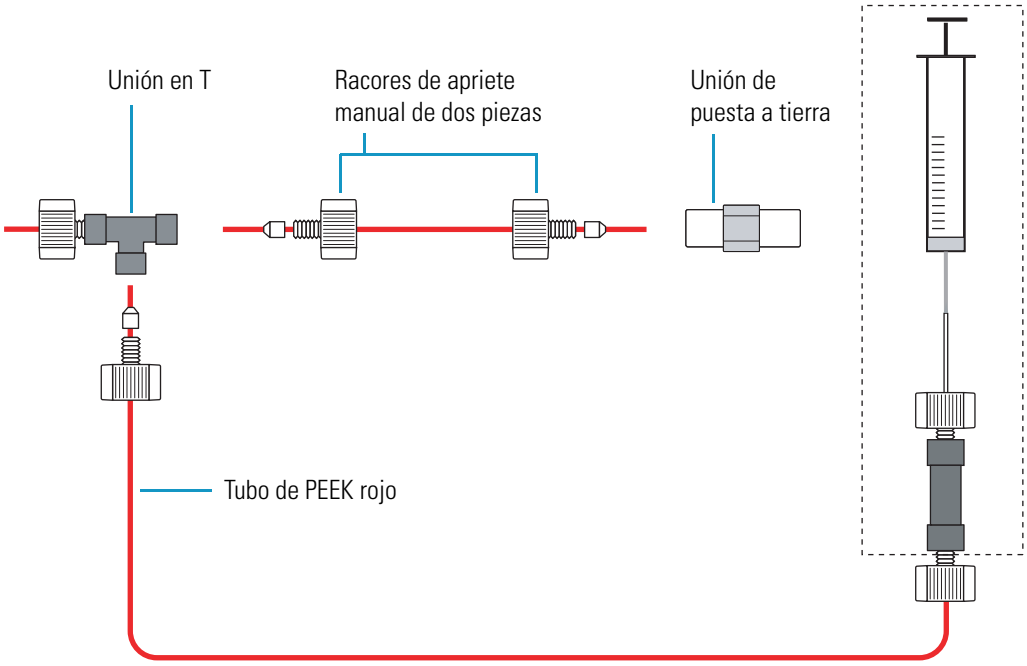
     Nota No utilice la barra de puesta a tierra de la fuente API Ion Max o Ion Max-S para la sonda APCI. Una tuerca moleteada fija la barra de tierra a la fuente de iones Ion Max-S. No es preciso que retire la barra de tierra para utilizar el sistema en modo APCI.

   - En el caso de la sonda ESI, utilice un racor de apriete manual de dos piezas para conectar el otro extremo del tubo de PEEK rojo a la unión a tierra (vea la Figura 34). La unión a tierra se sujeta con la barra de tierra de la fuente API Ion Max-S.

     La unión a tierra se desliza en la barra de puesta a tierra de la fuente API Ion Max o Ion Max-S (vea la Figura 40 en la página 55). Si desea instrucciones sobre la conexión de la unión a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, consulte el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*.

   - En el caso de las sondas H-ESI y HESI-II, utilice un racor de apriete manual de dos piezas para conectar el otro extremo del tubo de PEEK rojo a la unión a tierra (vea la Figura 34). La unión a tierra se sujeta con el soporte correspondiente de la sonda H-ESI o HESI-II.

Figura 34. Conexión de la unión en T a la unión a tierra

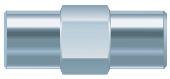
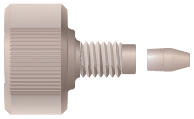
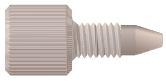


Preparación de la entrada para inyección manual o de bucle automático

En este apartado se describe el modo de conectar la fontanería de entrada para la introducción de muestras en la fuente de iones mediante inyección manual o de bucle automático.

En la Tabla 14 se enumeran los racores y los tubos necesarios para preparar el sistema para inyecciones manuales o de bucle automático incluidos los componentes precisos para preparar la jeringa en inyecciones de bucle automático.

Tabla 15. Racores y tubos necesarios para conectar el sistema para inyecciones manuales o de bucle automático

Componente	Descripción
	(Sólo para sonda ESI, HESI-II, o H-ESI) Unión de puesta a tierra, acero inoxidable, volumen muerto cero (ZDV), para tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	(Sólo para inyecciones de bucle automático) Unión de LC, PEEK, 10-32, para racores de apriete manual y tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. D.E., PEEK, 10-32
	Racor, apriete manual de 1 pieza, 10-32, alta presión, PEEK natural, para tubo de 1/16 pulg. D.E. (Upchurch F-120)
	Tubo de Teflon, precortado a 4 cm (1,5 pulg.) de longitud, 0,03 pulg. D.I.×1/16 pulg. D.E. Se utiliza para crear la conexión de llenado del bucle en inyecciones manuales o para conectar la guja de la jeringa a la unión de LC en inyecciones de bucle automático.
	Tubo de Teflon (de longitud suficiente) para conectar la toma 6 de la válvula de inyección/desvío a un contenedor de residuos 0,03 pulg. D.I.×1/16 pulg. D.E.
	Tubo de PEEK rojo (0,005 pulg. D.I.× 1/16 pulg. D.E.)
	(Opcional para inyecciones manuales) Puede solicitar una toma de aguja de PEEK Rheodyne a Rheodyne (Nº referencia Rheodyne 9013)

La Figura 35 y la Figura 36 muestran un espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para la introducción de muestras por inyección de bucle manual y automático, respectivamente.

Figura 35. Espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para introducción de muestras con inyección de bucle manual en modo ESI

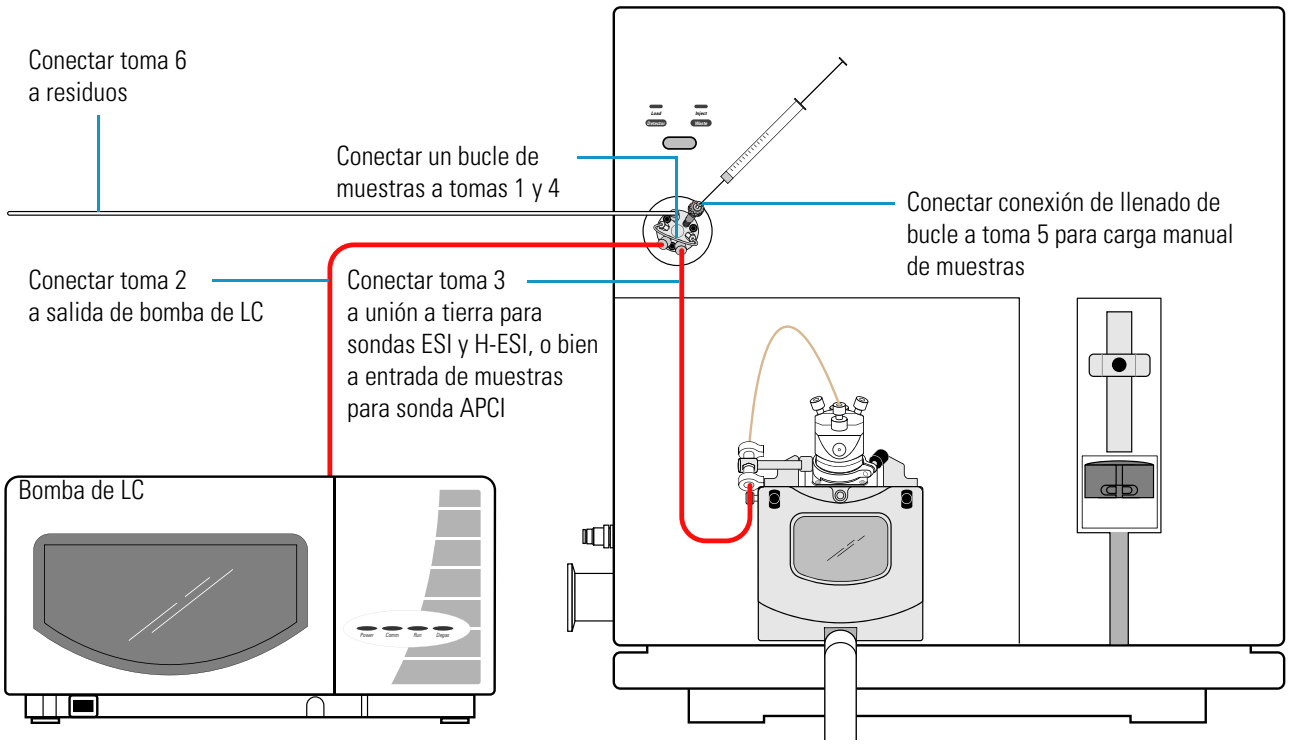
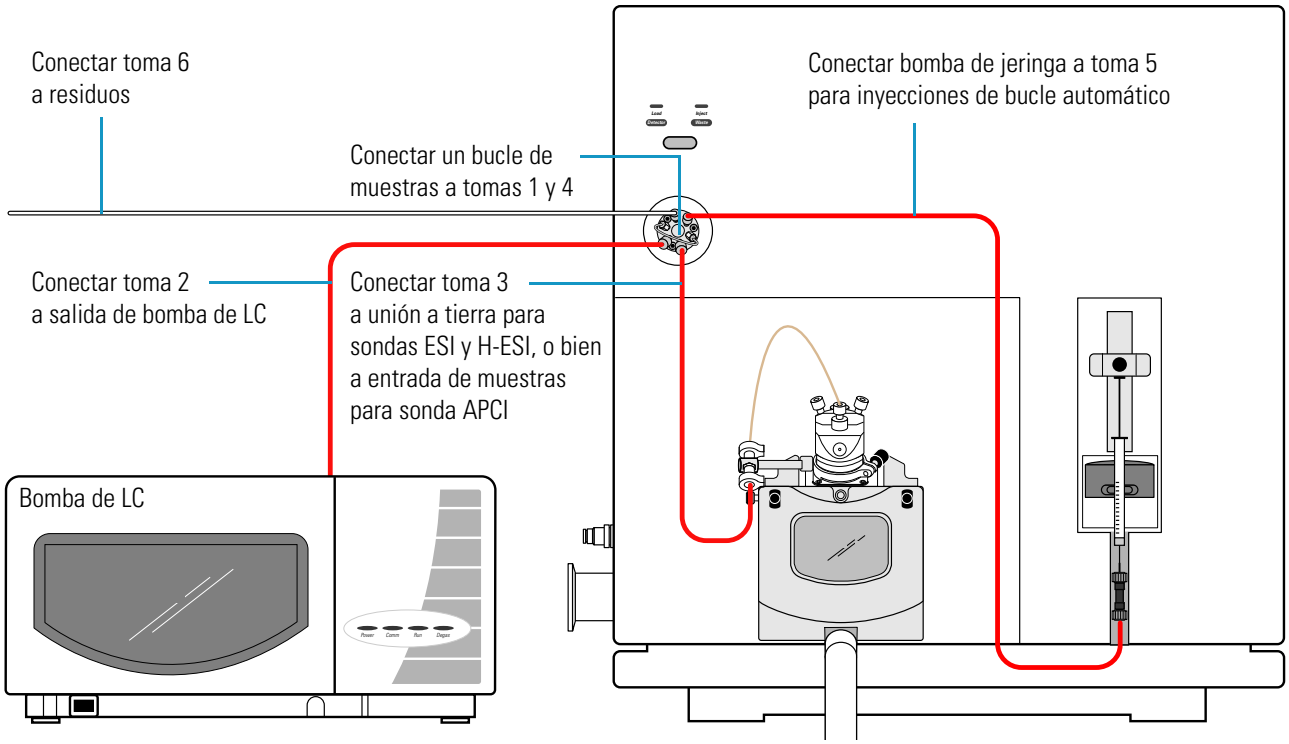

Conectar toma 6
a residuos
Conectar un bucle de
muestras a tomas 1 y 4
Conectar conexión de llenado de
bucle a toma 5 para carga manual
de muestras
Conectar toma 2
a salida de bomba de LC
Conectar toma 3
a unión a tierra para
sondas ESI y H-ESI, o bien
a entrada de muestras
para sonda APCI
Bomba de LC

Figura 36. Espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para introducción de muestras con inyección de bucle automático en modo ESI


Conectar toma 6
a residuos
Conectar bomba de jeringa a toma 5
para inyecciones de bucle automático
Conectar un bucle de
muestras a tomas 1 y 4
Conectar toma 2
a salida de bomba de LC
Conectar toma 3
a unión a tierra para
sondas ESI y H-ESI, o bien
a entrada de muestras
para sonda APCI
Bomba de LC

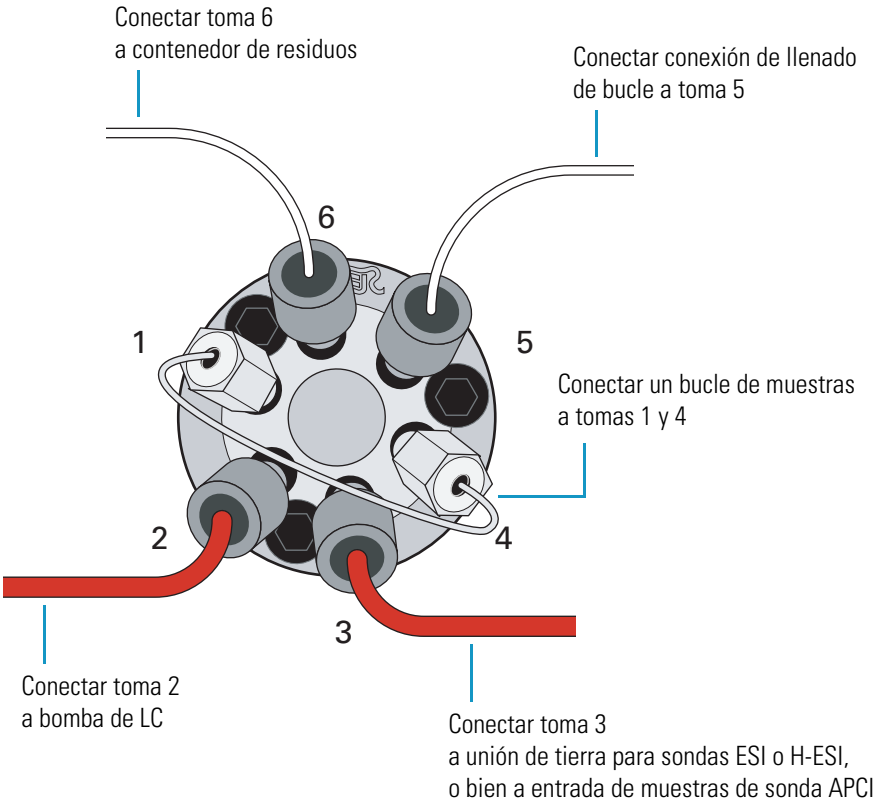
❖ Para preparar la entrada para inyecciones de bucle

1. Según desee cargar el bucle de muestras de forma manual con una jeringa de mano o de modo automático con la bomba de jeringa, siga uno de estos pasos:

   - Para cargar muestras con una jeringa de mano, conecte una conexión de llenado de bucle a la toma 5 de la válvula de inyección/desvío (vea la Figura 37).

     Para crear una conexión de llenado de bucle, inserte el tubo de Teflon de 0,1 pies (3 cm) de longitud, con 0,03 pulg. de D.I. en un racor de apriete manual de una pieza; también puede solicitar una conexión de llenado de bucle a Rheodyne LLC (toma de aguja de PEEK 9013).

Figura 37. Preparación de válvula de inyección/desvío para inyecciones de bucle manuales



   - Para cargar muestras de forma automática con la bomba de jeringa, prepárela ("Preparación de la bomba de jeringa" en la página 39) y realice las siguientes conexiones:

     a. Utilice un racor de apriete manual de dos piezas para conectar el conducto de infusión de PEEK rojo a la unión de LC conectada a la jeringa.

     b. Con un racor de apriete manual de una pieza, conecte el otro extremo del conducto de infusión de PEEK rojo a la toma 5 de la válvula de inyección/desvío.

2. Conecte un bucle de muestras a las tomas 1 y 4 de la válvula de inyección/desvío.

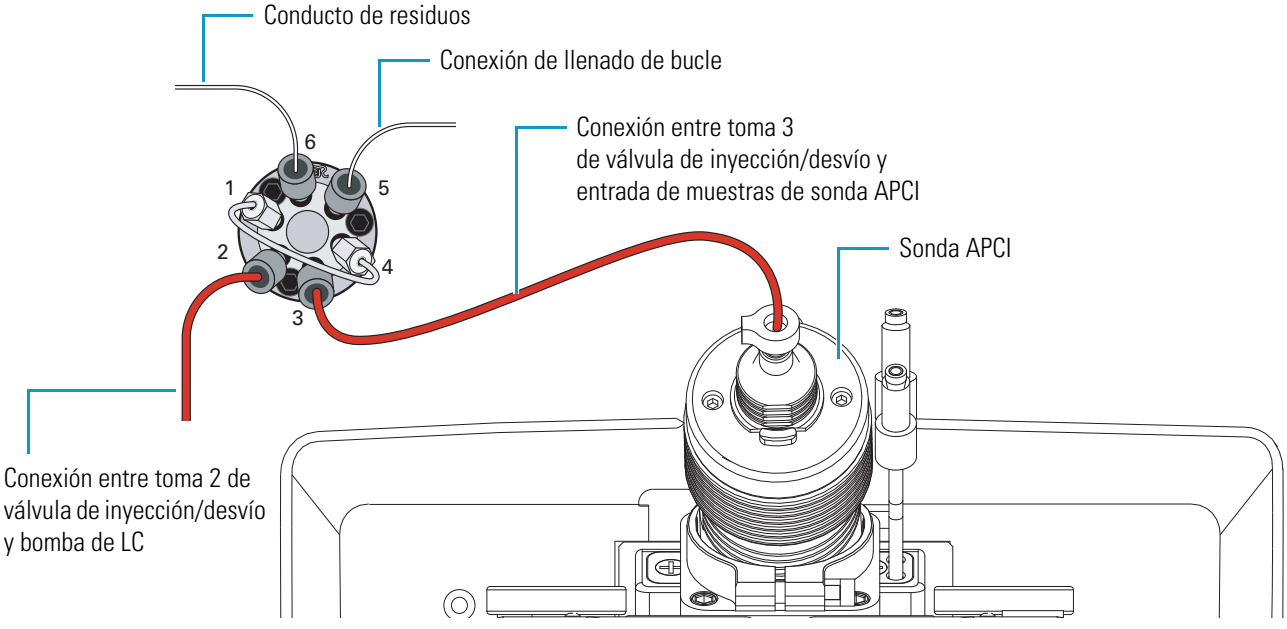
3. Conecte la bomba de LC a la toma 2 de la válvula de inyección/desvío:
   a. Utilice un racor y un casquillo adecuados para conectar un extremo de un segmento de tubo de PEEK rojo a la salida de la bomba de LC.

      Para garantizar un caudal de disolvente estable, la bomba Surveyor MS Pump Plus precisa una contrapresión mínima de 3 bares (43 psi). Para conectar la bomba Surveyor MS Pump Plus, utilice un segmento de tubo de PEEK de 0,005 pulg. de D.I. lo bastante largo para crear una contrapresión de 3 bares (43 psi), o bien conecte un regulador de contrapresión en línea entre la salida de la bomba de LC y la válvula de inyección/desvío.

   b. Con un racor de apriete manual de una pieza, conecte el otro extremo del tubo a la toma 2 de la válvula de inyección/desvío.

4. Conecte la toma 3 de la válvula de inyección/desvío a la fuente de iones:
   a. Utilice un racor de apriete manual de una pieza para conectar un segmento de tubo de PEEK rojo a la toma 3 de la válvula de inyección/desvío.
   b. Según utilice la sonda APCI o la ESI, siga uno de estos pasos:
      - Para la sonda APCI, vaya al paso 4c.
      - Para las sondas ESI, H-ESI o HESI-II, vaya al paso 4d.
   c. Para la sonda APCI, conecte el otro extremo del tubo de PEEK rojo a la entrada de muestras de la sonda APCI (vea la Figura 38). Vaya al paso 5.

Figura 38. Diagrama de fontanería para inyección de bucle manual en modo APCI



   d. En el caso de las sondas ESI, H-ESI y HESI-II, utilice un racor de apriete manual de dos piezas para conectar el otro extremo del tubo de PEEK rojo (conectado a la toma 3 de la válvula de inyección/desvío) a la unión de puesta a tierra.

      Si desea instrucciones sobre el modo de conectar el otro extremo de la unión de puesta a tierra a la entrada de muestras de las sondas ESI, H-ESI y HESI-II, consulte el *Manual del equipo de las sondas API Ion Max e Ion Max-S,* la *Guía del usuario de la sonda H-ESI,* o bien la *Guía del usuario de la sonda HESI-II*, respectivamente.

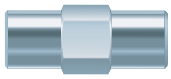
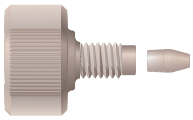
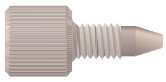
5. Conecte la válvula de inyección/desvío a un contenedor de residuos:
   a. Utilice un racor Rheodyne para conectar un segmento de tubo de Teflon de 0,03 pulg. D.I.×1/16 pulg. D.E. a la toma 6 de la válvula de inyección/desvío.
   b. Inserte el otro extremo del tubo de Teflon en un contenedor de residuos adecuado.

Preparación de la entrada para un sistema LC/MS con inyector automático

En este apartado se describe el modo de conectar la fontanería de entrada para introducir muestras en la fuente de iones con un sistema de cromatografía de líquidos que incluya un inyector automático.

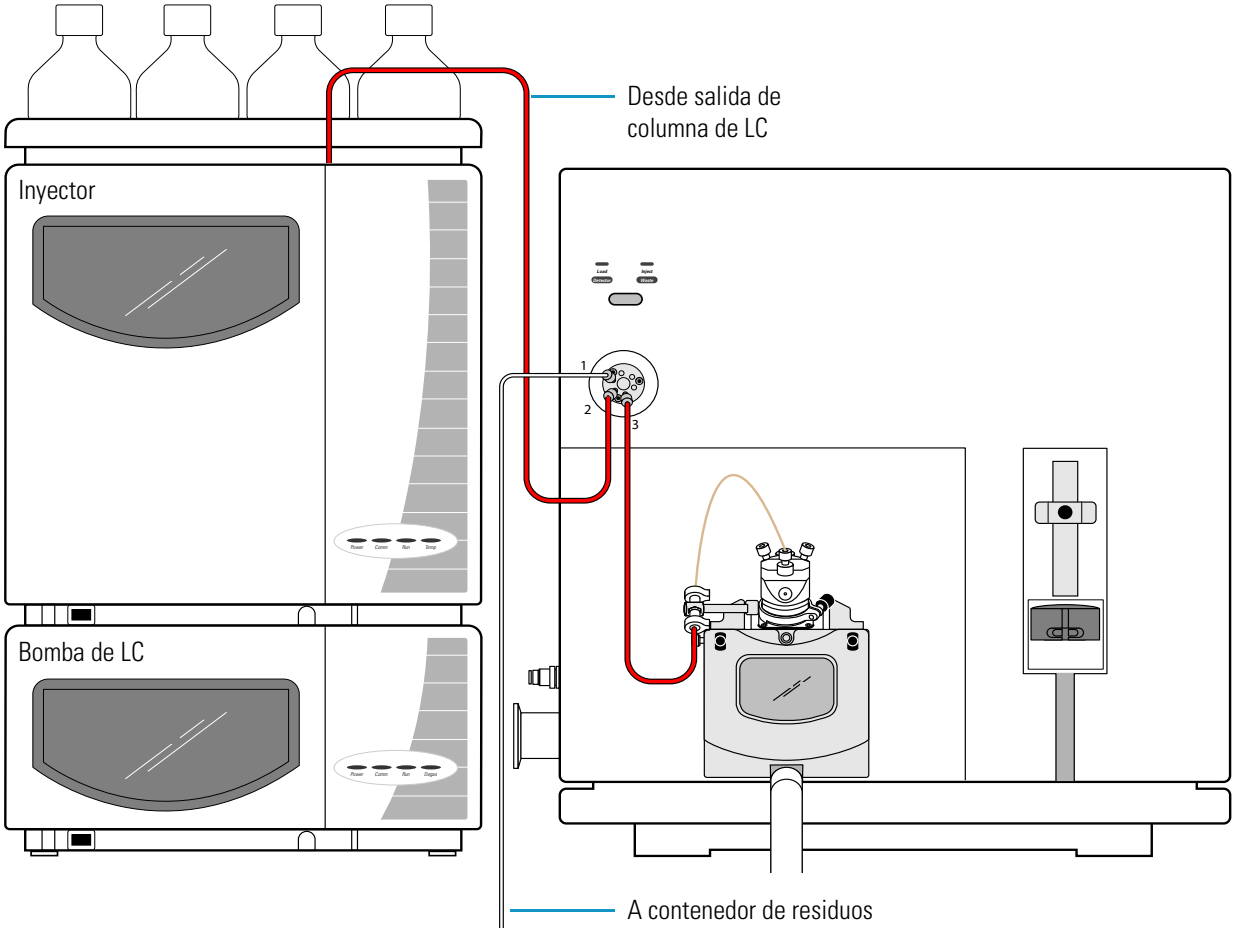
En la Tabla 16 se enumeran los racores y los tubos necesarios para conectar un sistema LC al espectrómetro de masas.

Tabla 16. Racores y tubos necesarios para conectar el sistema para un experimento LC/MS

Componente	Descripción
	(Para sonda ESI, H-ESI o HESI-II) Unión de puesta a tierra, acero inoxidable, volumen muerto cero (ZDV), para tubo de 1/16 pulg. D.E., agujero pasante de 0,01 pulg.
	Racor de apriete manual de dos piezas para tubo de 1/16 pulg. D.E., PEEK, 10-32
	Racor, apriete manual de 1 pieza, 10-32, alta presión, PEEK natural, para tubo de 1/16 pulg. D.E. (Upchurch F-120)
	Tubo de PEEK rojo (0,005 pulg. D.I. × 1/16 pulg. D.E.)
	Tubo de Teflon 0,03 pulg. D.I.×1/16 pulg. D.E. de longitud suficiente para conectar la toma 1 de la válvula de inyección/desvío a un contenedor de residuos

La Figura 39 muestra un espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para realizar un experimento LC/MS en modo ESI.

Figura 39. Espectrómetro de masas Serie TSQ preparado para realizar un experimento LC/MS en modo ESI



❖ Para conectar la fontanería de entrada para un sistema LC/MS con inyector automático

1. Conecte la salida del sistema LC a la toma 2 de la válvula de inyección/desvío:
   a. Utilice un racor y un casquillo adecuados para conectar un extremo de un segmento de tubo de PEEK rojo a la salida del sistema LC.
   b. Con un racor de apriete manual de una pieza, conecte el otro extremo del tubo de PEEK rojo a la toma 2 de la válvula de inyección/desvío.
2. Conecte la válvula de inyección/desvío a un contenedor de residuos:
   a. Utilice un racor Rheodyne para conectar un segmento de tubo de Teflon de 0,03 pulg. D.I.×1/16 pulg. D.E. a la toma 1 de la válvula de inyección/desvío.
   b. Dirija el otro extremo del tubo de Teflon a un contenedor de residuos adecuado.
3. Para conectar la toma 3 de la válvula de inyección/desvío a la fuente de iones, siga uno de estos pasos:
   - Para la sonda ESI, vaya al paso 4.
   - Para las sondas H-ESI y HESI-II, vaya al paso 6.
   - Para la sonda APCI, vaya al paso 8.

4. Para conectar la válvula de inyección/desvío a la unión a tierra sostenida por la barra de puesta a tierra que se emplea en la sonda ESI:
   a. Utilice un racor de apriete manual de una pieza para conectar un segmento de tubo de PEEK rojo a la toma 3 de la válvula de inyección/desvío.
   b. Con un racor de apriete manual de dos piezas, conecte el otro extremo del tubo de PEEK rojo a la unión a tierra.
5. Para conectar el otro extremo de la unión a tierra sostenida por la barra de puesta a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, consulte el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*.

   Ha terminado de conectar la fontanería de entrada de la sonda ESI.
6. Para conectar la válvula de inyección/desvío a la unión a tierra sostenida por el soporte de unión montado en la sonda H-ESI o HESI-II:
   a. Utilice un racor de apriete manual de una pieza para conectar un segmento de tubo de PEEK rojo a la toma 3 de la válvula de inyección/desvío.
   b. Con un racor de apriete manual de dos piezas, conecte el otro extremo del tubo de PEEK rojo a la unión a tierra.
7. Para conectar el otro extremo de la unión a tierra a las entradas de muestras de las sondas H-ESI o HESI-II, siga las instrucciones de la *Guía del usuario de la sonda H-ESI*o de la *Guía del usuario de la sonda HESI-II,* respectivamente.

   Ha terminado de conectar la fontanería de entrada de la sonda H-ESI o HESI-II.
8. Para conectar la válvula de inyección/desvío a la entrada de muestras de la sonda APCI:
   a. Utilice un racor de apriete manual de una pieza para conectar un segmento de tubo de PEEK rojo a la toma 3 de la válvula de inyección/desvío.
   b. Con un racor de apriete manual de dos piezas, conecte el otro extremo del tubo de PEEK rojo a la entrada de muestras de la sonda APCI.

      Ha terminado de conectar la fontanería de entrada de la sonda APCI.

Conexión de la unión a tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, H-ESI, o HESI-II

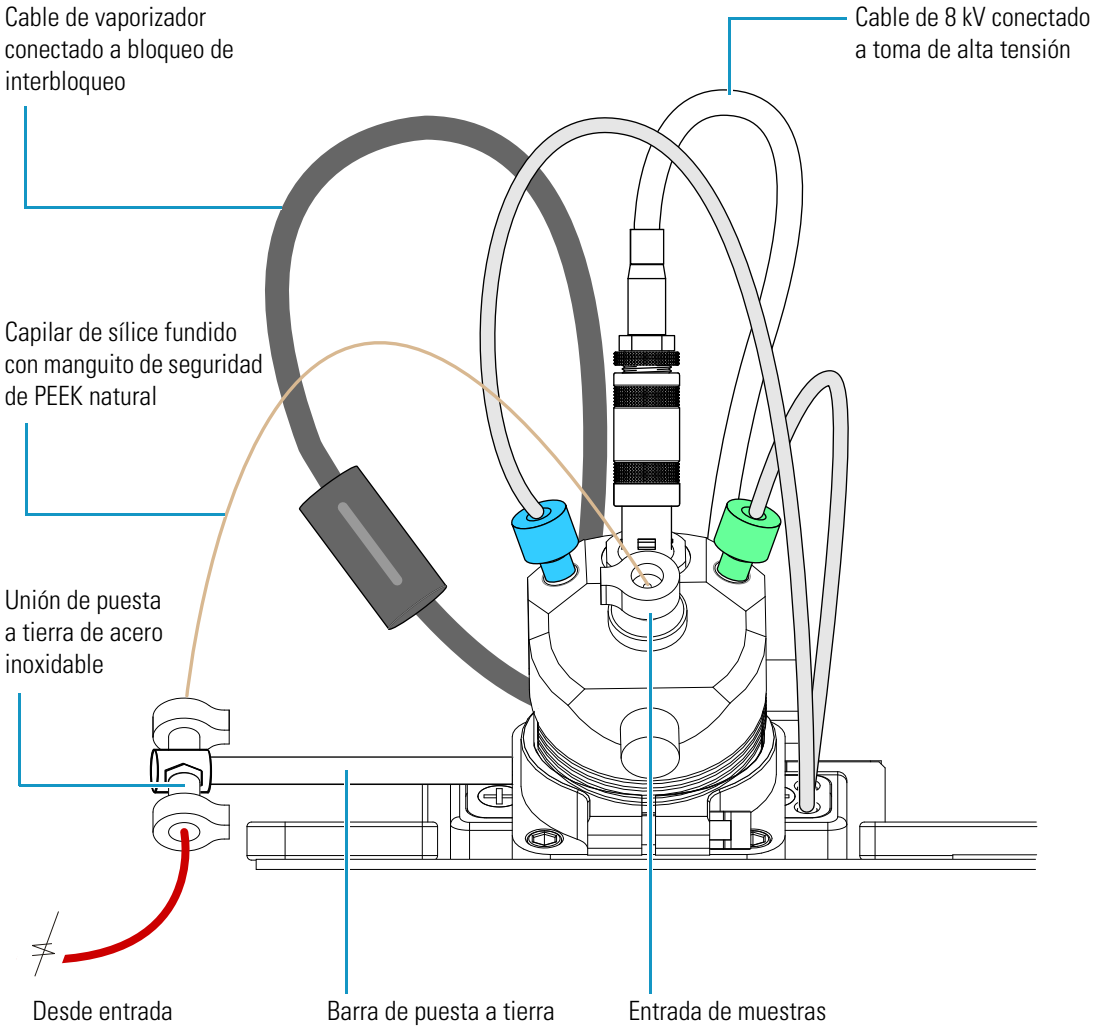
Si desea instrucciones sobre la conexión del manguito de seguridad de PEEK y el tubo de muestras de sílice fundido desde la unión de tierra a la entrada de muestras de la sonda ESI, H-ESI o HESI-II, consulte el *Manual del equipo de la fuente API Ion Max e Ion Max-S*, la *Guía del usuario de la sonda H-ESI* o la *Guía del usuario de la sonda HESI-II*, respectivamente.

Nota El conducto de muestras estándar de la sonda HESI-II es una aguja metálica.

La Figura 40 muestra la conexión entre la unión a tierra y la entrada de muestras de la sonda ESI.

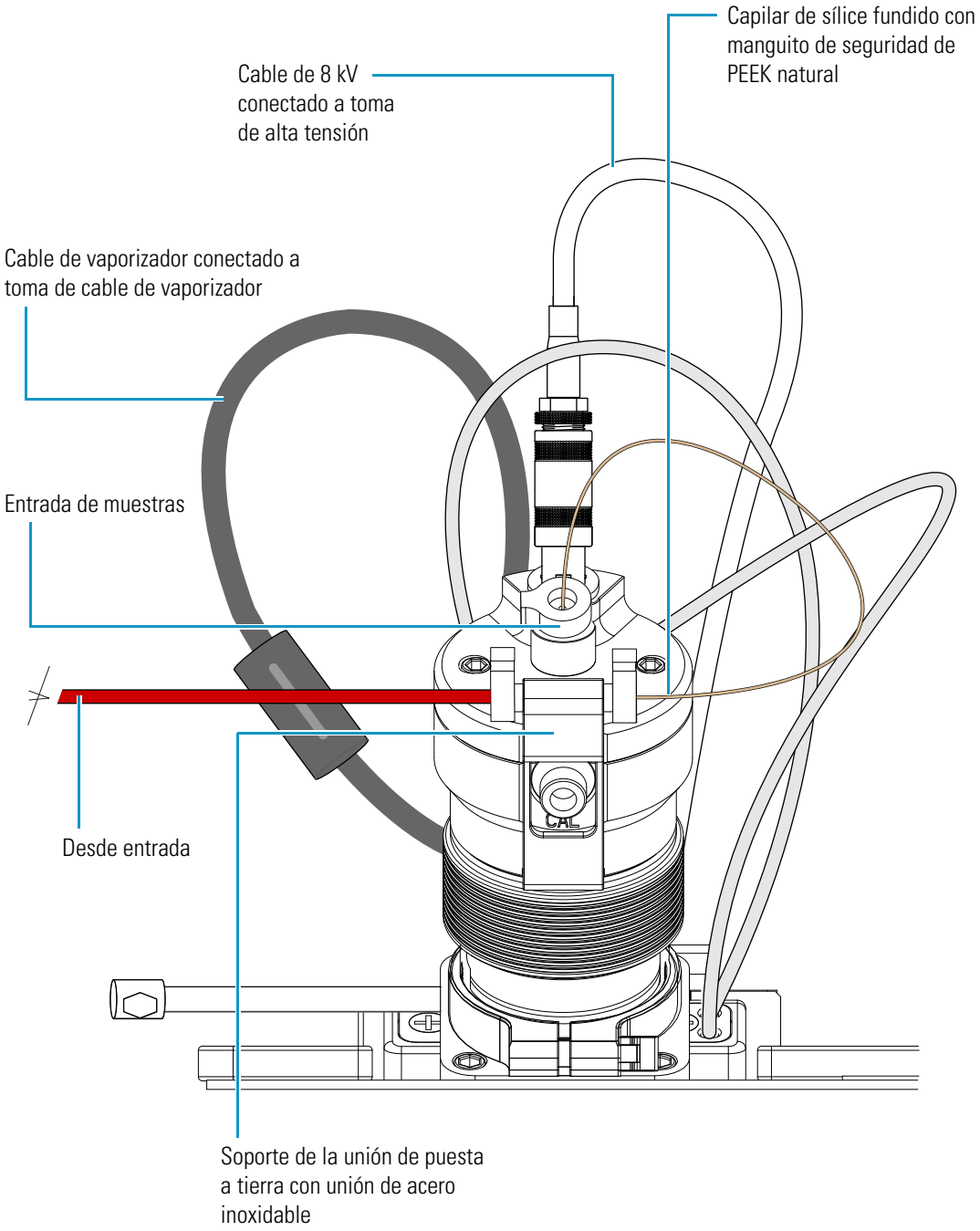
PRECAUCIÓN Compruebe que la unión de puesta a tierra es de acero inoxidable. No utilice uniones fabricadas en material con conductivo como PEEK, ya que existe riesgo de descarga eléctrica.

Figura 40. Conexión entre unión a tierra y entrada de muestras de sonda ESI


Cable de vaporizador conectado a bloqueo de interbloqueo
Cable de 8 kV conectado a toma de alta tensión
Capilar de sílice fundido con manguito de seguridad de PEEK natural
Unión de puesta a tierra de acero inoxidable
Desde entrada
Barra de puesta a tierra
Entrada de muestras

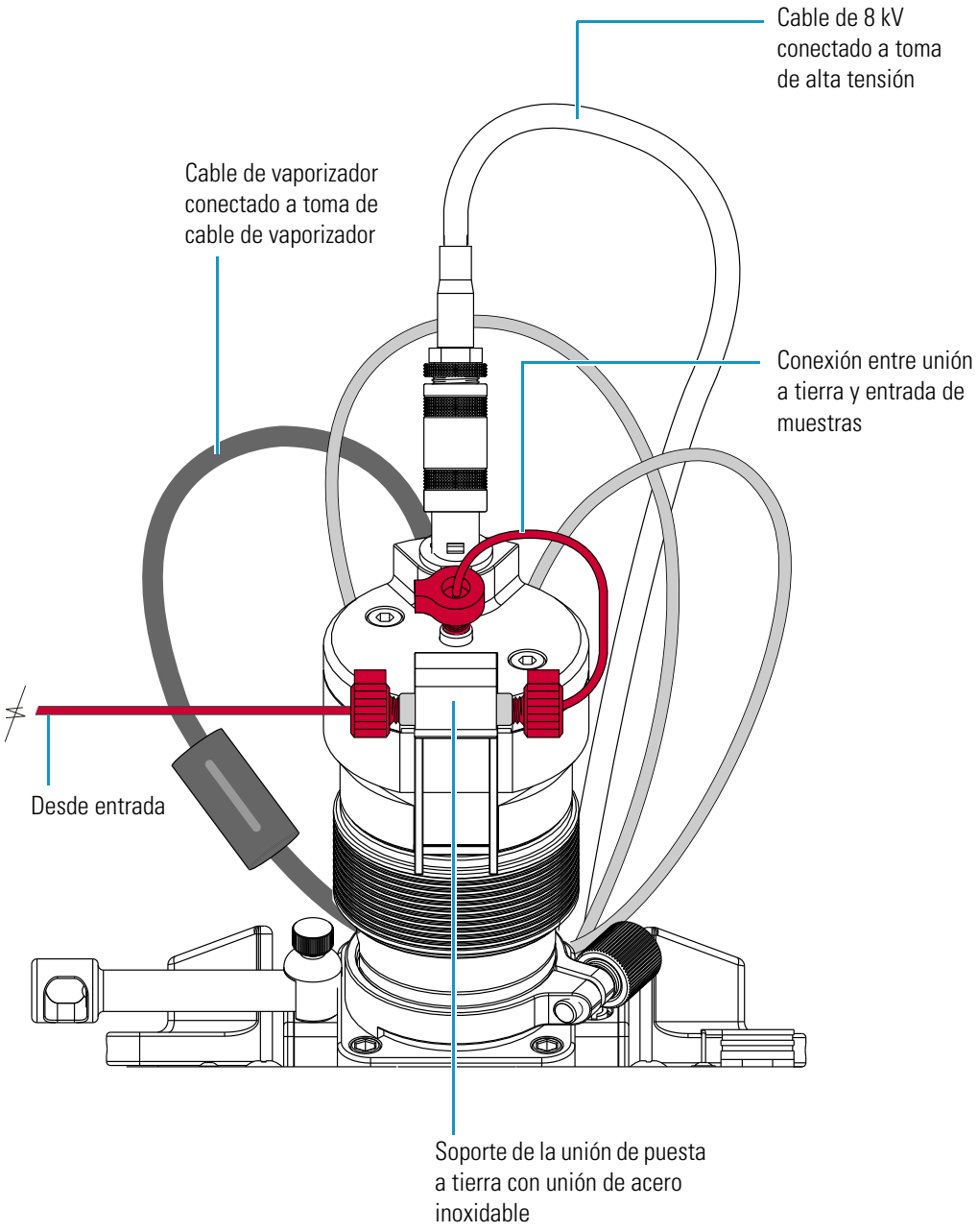
La Figura 41 muestra la conexión entre la unión a tierra y la entrada de muestras de la sonda H-ESI.

Figura 41. Conexión entre unión a tierra y entrada de muestras de sonda H-ESI


Capilar de sílice fundido con manguito de seguridad de PEEK natural
Cable de 8 kV conectado a toma de alta tensión
Cable de vaporizador conectado a toma de cable de vaporizador
Entrada de muestras
Desde entrada
Soporte de la unión de puesta a tierra con unión de acero inoxidable

La Figura 42 muestra la conexión entre la unión a tierra y la entrada de muestras de la sonda HESI-II.

Figura 42. Conexión entre unión a tierra y entrada de muestras de sonda HESI-II


Cable de 8 kV conectado a toma de alta tensión
Cable de vaporizador conectado a toma de cable de vaporizador
Conexión entre unión a tierra y entrada de muestras
Desde entrada
Soporte de la unión de puesta a tierra con unión de acero inoxidable

Conexión de placa PCB serie de 4 puertos

En este capítulo se describe el modo de instalar una placa de circuito impreso (PCB) serie de 4 puertos para aquellos sistemas que precisen puertos de comunicación adicionales.

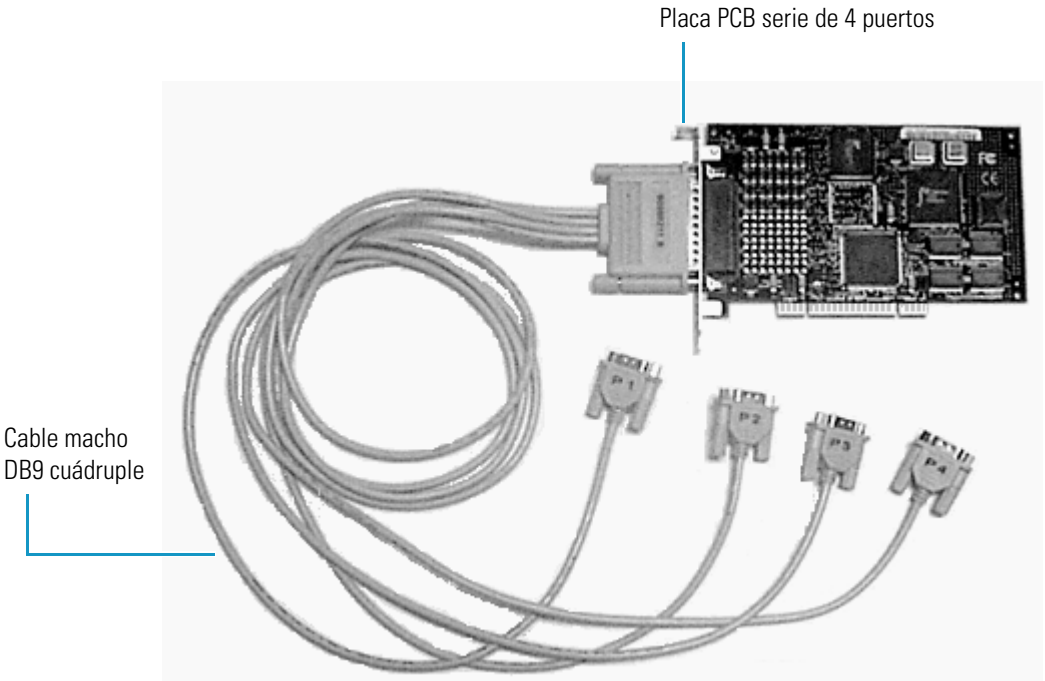
La placa PCB serie de 4 puertos y el cable macho DB9 cuádruple (nº ref. OPTON-21709) ofrecen cuatro puertos de comunicación adicionales para el ordenador del sistema de datos. Vea la Figura 43.

En la Tabla 17 se enumera el contenido del kit que se utiliza con la placa PCB serie de 4 puertos.

Tabla 17. Kit empleado con placa PCB serie de 4 puertos

Nº referencia	Descripción del kit
OPTON-21709	Kit serie Xcalibur de 4 puertos adicionales • PCB (PCI) serie de 4 puertos y software • Adaptador macho DB9 cuádruple

Figura 43. Placa PCB serie de 4 puertos y cable macho DB9 cuádruple



❖ Para instalar la placa PCB serie de 4 puertos en el ordenador del sistema de datos

1. Apague el ordenador del sistema de datos.
2. Retire la cubierta del ordenador para acceder a las placas de circuito impreso.
3. Retire la tapa de la ranura donde desee instalar la placa PCB serie de 4 puertos.

PRECAUCIÓN Para evitar daños a la placa PCB serie de 4 puertos causados por descargas de electricidad estática, utilice una muñequera de puesta a tierra.

4. Con la muñequera de puesta a tierra colocada, extraiga con cuidado la placa PCB serie de 4 puertos de su envoltorio protector.
5. Sostenga la placa por los bordes y colóquela de modo que el conector de 78 patillas quede orientado hacia la parte trasera del ordenador.
6. Para conectar la placa PCB a la ranura del ordenador, presione con firmeza el borde de la placa hacia el conector hasta que quede bien asentada.
7. Para fijar la placa en su posición, utilice el tornillo que sujetaba la tapa de la ranura.
8. Vuelva a colocar la cubierta del ordenador.
9. Para conectar el cable macho DB9 cuádruple:
   a. Inserte el conector de puerto SCSI del cable macho DB9 cuádruple en el conector de la placa PCB serie de 4-puertos.
   b. Conecte los conectores macho DB9 a los dispositivos de entrada correspondientes.
10. Reinicie el ordenador del sistema de datos.

La placa PCB serie de 4 puertos es un dispositivo de conexión y uso inmediato (“plug-and-play”). Cuando se inicia el sistema operativo, éste detecta y configura de forma automática la nueva placa y carga los controladores adecuados.

Índice

A

accionamiento, conexión de cierre de contactos de 2 hilos 26
alimentación
  dispositivos de acondicionamiento 15
  principal, interruptor 6
alimentación eléctrica
  conectar detector de MS 14
  conectar el PC del sistema de datos 15
  conectar la bomba de vacío al espectrómetro de masas 6
APCI. Vea sonda
azul, manguera de extracción 8

B

bomba de jeringa
  descripción 35
  preparar 39
bomba de LC, conectar a válvula de inyección/desvío 46
bomba de vacío
  alimentación eléctrica, conectar 6
  manguera de vacío, conectar 4
  requisitos 1, 1
  sistema de extracción, conectar 8
  toma de vacío del espectrómetro de masas, conectar 1
bucles de muestras 38

C

cables
  cierre de contactos 22, 26
  Puerto Ethernet 13
ciclo de secuencia, iniciar 27
cierre de contactos
  diagrama 23
  figura 27
  para dispositivos controlados por Xcalibur 22
  para dispositivos no controlados por Xcalibur 26
conducto de argón, conexión 12
conducto de infusión, conectar a unión de tierra 41
conformidad
  RAEE vii
Conformidad RAEE vii
conjunto de manguera de vacío
  conectar a bomba de vacío 4
  números de referencia 3
conmutador Ethernet 13

D

desagüe de la carcasa de la fuente, conectar 19
desagüe, conectar 19
dispositivos externos
  controlados por Xcalibur, cierre de contactos 22
  no controlados por Xcalibur, cierre de contactos 26

E

ESI. Vea sonda
experimentos LC/MS, conectar fontanería 53

F

fontanería de entrada 31
fontanería, piezas de conexión 38

G

gases
  argón 11
  conexión a espectrómetro de masas 10
  nitrógeno 11

H

helio, suministro 11
H-ESI. Vea sonda
HESI-II. Vea sonda
HPLC con inyector automático
  diagrama 33
  usos 32

I

iezas 38
Info (vista) en Xcalibur, mostrar 29
infusión de caudal alto
  conectar fontanería 44
infusión directa
  conectar fontanería 41
instrumento de inicio
  cambiar 28
  seleccionar 24
interruptor
  alimentación principal 14
Interruptor de electrónica 14

inyección automática del bucle
  usos 32
inyección de bucle, conectar fontanería 50
inyección manual del bucle
  usos 32
inyector automático, inyecciones 53

K

kit de aguja metálica, números de referencia 38
kit de interfaz SS420x 21
kits
  para cierre de contactos con dispositivos externos 21
  para placa PCB serie de 4 puertos adicional 59

L

LC con inyector automático, diagrama 33
LED, indicadores de bomba de jeringa 35

M

muestras, introducir 31

N

números de referencia
  bucles de muestras 38
  conjunto de manguera de vacío 3
  kit de aguja metálica 38
  kit de manguera de extracción 8
  kits de conexión de dispositivos externos 21
  piezas para conducto de gas 11
  racores 38
  residuos de disolvente, sistema 20
  tubo 38

O

ordenador de sistema de datos, conectar 13, 15

P

panel de alimentación, figura 6
piezas, solicitud 38
PRECAUCIONES
  evitar retorno de residuos de disolvente a la fuente API 20
  uso de la unión a tierra para evitar riesgo de descarga
    eléctricas xiii
puesta a tierra, barra 47

R

racores 38, 38
residuos de disolvente, sistema 19
  piezas 20

S

serie, placa PCB de 4 puertos 59
sistema de desagüe, figura 9
sistema de extracción
  conectar bomba de vacío 8
  figura 9
  vapores, requisitos 8
sistema de extracción de vapores, requisitos 20
solicitud de piezas 38
sonda
  APCI, conectar 18
  ESI, H-ESI o HESI-II, conectar 17

T

técnicas de introducción de muestras
  diagrama esquemático 33
  tabla 32
tierra, bucles 22
tubos para fontanería de entrada 38

U

uniones empleadas en fontanería de entrada 38
uniones para fontanería de entrada 45, 46, 47

V

válvula de inyección, posiciones 35
válvula de inyección/desvío
  descripción 34
  diagrama de fontanería 33
  posiciones 35
  preparar 34

W

Waters, kit de interfaz 21

X

Xcalibur, sistema de datos
  inicio de ciclo de secuencia 27
  kits para dispositivos externos 21
  seleccionar instrumento de inicio 24